



Consiglio Nazionale delle Ricerche

ISSN (print): 2421-6798

ISSN (on line): 2421-7158

IRCES

ISTITUTO DI RICERCA SULLA CRESCITA ECONOMICA SOSTENIBILE
RESEARCH INSTITUTE ON SUSTAINABLE ECONOMIC GROWTH

Working Paper

Numero 4/2016

L'albero del rischio: relazioni stocastiche (elementari)
tra gli indicatori di bilancio

Franco Varetto



WORKING PAPER CNR-IRCRES

Anno 2, Numero 4, Ottobre 2016

Direttore Responsabile

Secondo Rolfo

Direzione e Redazione

CNR-IRCRES

Istituto di Ricerca sulla crescita economica sostenibile

Via Real Collegio 30, 10024 Moncalieri (Torino), Italy

Tel. +39 011 6824.911

Fax +39 011 6824.966

segreteria@ircres.cnr.it

www.ircres.cnr.it

Sede di Roma

Via dei Taurini 19, 00185 Roma, Italy

Tel: 06 49937809

Fax: 06 49937808

Sede di Milano

Via Bassini 15, 20121 Milano, Italy

Tel: 02 23699501

Fax: 02 23699530

Sede di Genova

Università di Ge Via Balbi, 6 - 16126 Genova

Tel: 010-2465.459

Fax: 010-2099.826

Segreteria di redazione

Enrico Viarisio

enrico.viarisio@ircres.cnr.it



Copyright © Ottobre 2016 by CNR - IRCRES

L'ALBERO DEL RISCHIO: RELAZIONI STOCASTICHE (ELEMENTARI) TRA GLI INDICATORI DI BILANCIO

[The tree of risk: (elementary) stochastic relations between financial ratios]

Franco Varetto

National Research Council of Italy

Research Institute on Sustainable Economic Growth

CNR-IRCrES, Collegio Carlo Alberto - via Real Collegio, n. 30

10024 Moncalieri (Torino) – ITALY

Mail: francoww@tin.it

ABSTRACT: Starting from a map of financial ratios organized to analyse the corporate profitability, here is proposed a closed formula approach to compute the averages of ratios and their variabilities over the whole map. An application is provided using the 2016 edition of Mediobanca's Dati Cumulativi. The proposed approach is easily generalizable and could be use in the domain of risk analysis of non-financial companies.

KEY WORDS: financial ratios, financial statements analysis, statistical methods, risk analysis

JEL CLASSIFICATION: M41, C180, G320

INDICE

INTRODUZIONE.....	5
1. UNO SCHEMA SEMPLIFICATO DI ANALISI DELLA REDDITIVITA'	6
2. MEDIE E VARIANZE DI SOMME, PRODOTTI E RAPPORTI DI VARIABILI CASUALI.....	9
3. RICOSTRUZIONE DELLA MAPPA DELLA REDDITIVITA' ATTESA.....	13
4. RICOSTRUZIONE DELLA MAPPA DELLA VARIABILITA' DELLA REDDITIVITA' ATTESA.....	17
5. MEDIA E VARIANZA DELLA REDDITIVITA' NETTA SECONDO I DATI CUMULATIVI DI MEDIOBANCA 2016.....	25
6. ANALISI DI SENSITIVITA': CONTRIBUTI DELLE SINGOLE VARIABILI AL RISCHIO REDDITUALE	33
7. CONCLUSIONI.....	38
BIBLIOGRAFIA.....	39

INTRODUZIONE

L'analisi dei rischi delle imprese non finanziarie assume connotati diversi da quelli tipici delle banche e delle altre società di natura finanziaria: gli aspetti legati alla competitività dei prodotti e dei servizi reali tendono ad essere prevalenti rispetto ai più tradizionali rischi legati agli strumenti finanziari.

In generale l'esame della rischiosità delle imprese non finanziarie tende a partire da un accurato esame del bilancio, sintetizzato da una mappatura dei principali indicatori di economico-finanziari, collegati tra loro da un "albero degli indicatori" che schematicamente li mette in reciproca relazione. Una delle categorie più note riguarda l'albero dell'analisi della redditività, la cui radice può essere fatta risalire al classico schema DuPont.

Nell'analisi dei rischi è più importante che in altri contesti una piena comprensione dei collegamenti tra i determinanti economico-finanziari della performance dell'impresa. L'obiettivo di questo lavoro consiste nel proporre una mappatura di tali variabili che renda esplicite le relazioni tra i valori medi e le variabilità degli indicatori.

La prospettiva è la seguente: se si progetta un modello di simulazione che riproduca il comportamento della specifica impresa, è l'analista finanziario che stabilisce le relazioni tra le variabili, determina la forma delle distribuzioni, i campi di esistenza, l'intensità e la forma delle connessioni statistiche. Ricorrendo ad esperimenti Monte Carlo è possibile generare dal modello una pluralità di scenari in modo da esplorare le varie potenziali traiettorie che l'impresa potrebbe percorrere nella sua evoluzione, ovvero studiare i possibili scenari che si sarebbero potuti verificare nel passato, in modo da collocare in modo corretto la effettiva storia aziendale che si è storicamente realizzata.

È molto più frequente il caso in cui si abbia a disposizione una serie di bilanci storici dell'impresa, senza che si conoscano l'articolazione del modello sottostante né i parametri che lo caratterizzano; in altri termini si hanno a disposizione le realizzazioni stocastiche della realtà economico-finanziaria dell'impresa e si è interessati a cogliere, anche solo in parte, la struttura delle relazioni tra le variabili che le hanno generate.

Rientrano in tale contesto non solo le serie storiche di bilanci di specifiche imprese, ma anche i business plan costituiti da scenari multipli, ciascuno associato ad una specifica probabilità di verificarsi, le serie di settore o di area geografica, le serie di campioni di peers e simili.

La strada che si intende percorrere in questo lavoro non consiste nello sviluppo di un modello econometrico ma solo la individuazione delle connessioni statistiche (struttura stocastica semplificata) che legano tra di loro gli indicatori economico-finanziari, come primo passo per una analisi più dettagliata: il focus riguarda la ricostruzione del valore medio della redditività netta per gli azionisti (ROE) e la sua variabilità, quali emergono da un insieme di bilanci disponibili.

Una concreta applicazione degli schemi proposti viene effettuata ad esclusivo scopo esemplificativo ricorrendo alla edizione 2016 dei Dati Cumulativi di Mediobanca.

1. UNO SCHEMA SEMPLIFICATO DI ANALISI DELLA REDDITIVITA'

Il primo passo per la ricostruzione della mappa delle relazioni statistiche elementari tra gli indicatori di bilancio consiste nella definizione di albero di analisi della redditività. Tra i molti possibili, in questa sede è stato adottato lo schema riportato nel grafico 1.

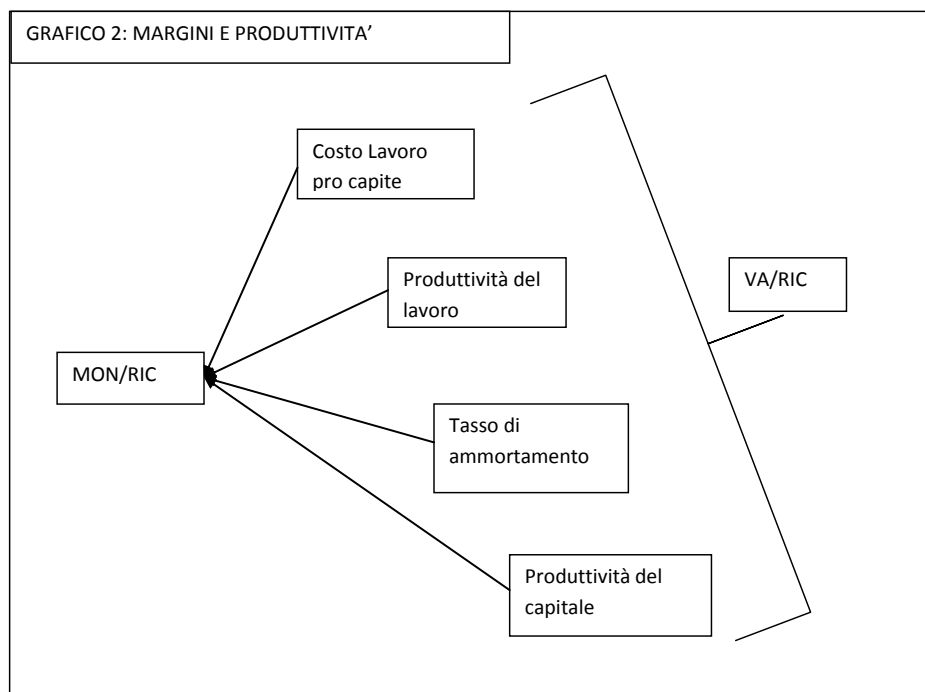
- a) La redditività netta (ROE) dipende dalla redditività ante componenti straordinarie (ROEAST) e dall'entità di tali componenti calcolate rispetto al patrimonio netto, al netto dell'effetto fiscale:
$$ROE = \left[ROEAST + \frac{Comp\ Straord}{PN} \right] * (1 - aliq\ tax).$$
 Nel caso dei Dati Cumulativi di Mediobanca è opportuno separare tali componenti straordinarie da altri movimenti contabili rilevati in conto economico, che influenzano la redditività netta dell'impresa (movimenti di voci di riserva).
- b) La redditività ante componenti straordinarie (ROEAST) dipende dalla redditività complessiva del capitale investito, ampliata o attenuata dall'effetto di leva finanziaria:
$$ROEAST = ROI + [ROI - i] * \frac{Debiti\ Finanziari}{PN},$$
 in cui i rappresenta il rapporto tra oneri finanziari e debiti finanziari. In questa sede si è scelto di lavorare con i debiti finanziari lordi, trascurando concetti come i debiti finanziari netti o la posizione finanziaria netta, in modo da tenerne conto nell'analisi della redditività delle attività finanziarie (si veda dopo).
- c) A sua volta la redditività del capitale investito non è altro che la media ponderata della redditività del capitale investito operativo (ROI Operativo) e della redditività delle attività finanziarie (ROI Attività Finanziarie). Il Capitale Investito Operativo corrisponde alla somma delle immobilizzazioni nette materiali ed immateriali, del capitale circolante operativo (scorte, crediti verso clienti ed altre attività a breve, al netto di debiti verso fornitori ed altre passività a breve), al netto dei fondi rischi e del TFR. Le attività finanziarie includono le immobilizzazioni finanziarie, i crediti finanziari a breve e la liquidità¹ (disponibilità liquide ed altri strumenti finanziari non immobilizzati). La somma del Capitale Investito Operativo e delle Attività Finanziarie è uguale al Capitale Investito (che a sua volta coincide con la somma del Patrimonio Netto e dei Debiti Finanziari). Il ROI Operativo è calcolato come rapporto tra il Margine Operativo Netto (MON) ed il Capitale Investito Operativo, mentre il ROI Attività Finanziarie corrisponde al rapporto tra i Proventi Finanziari (al netto delle perdite finanziarie) e le Attività Finanziarie. Quindi si ha:

¹ Sarebbe opportuno allocare nel capitale investito operativo la quota della liquidità destinata alla gestione corrente (liquidità per transazioni), ma essendo di difficile stima dall'esterno dell'impresa, tutta la liquidità è stata allocata per semplicità tra le attività finanziarie.

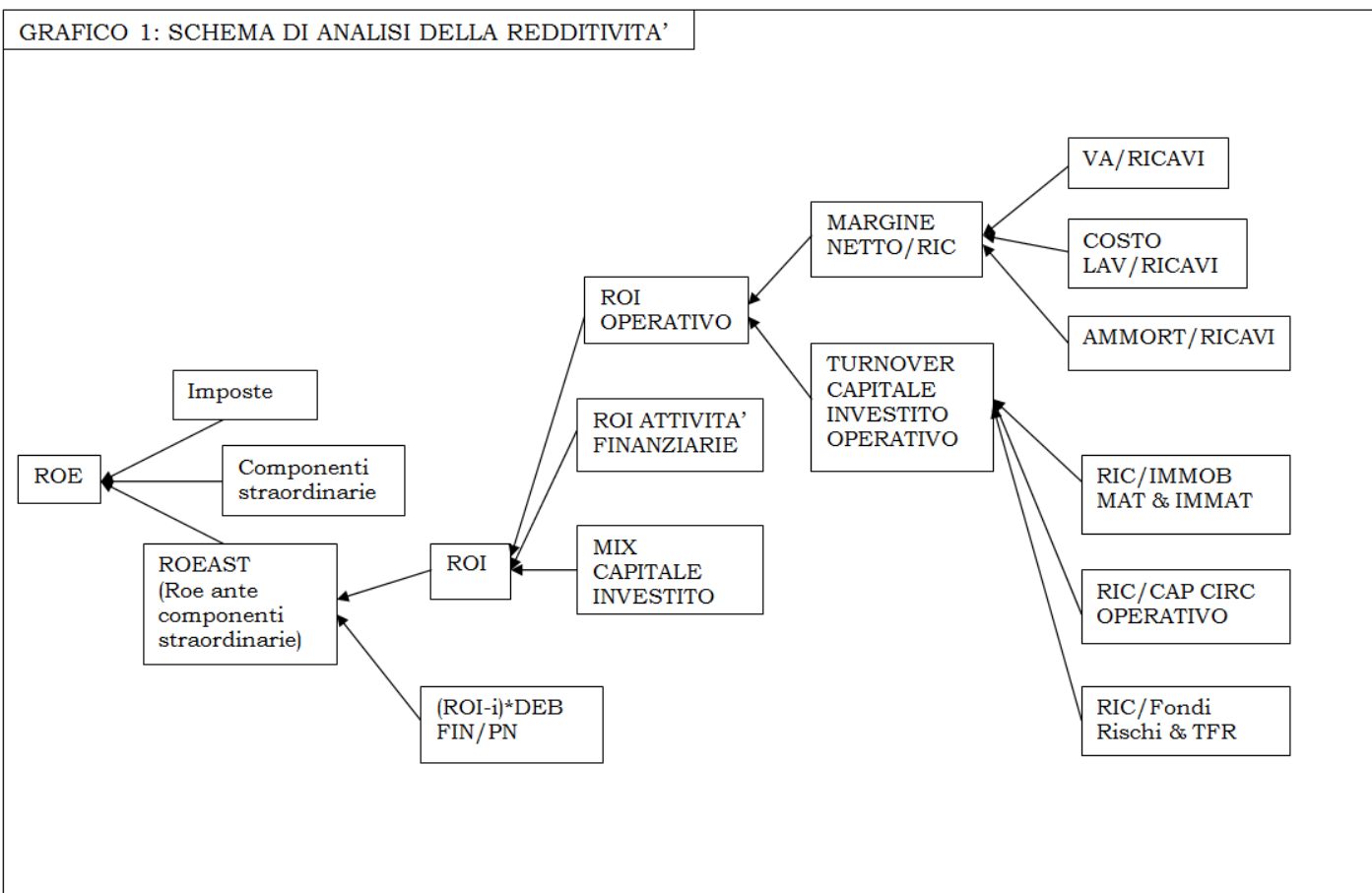
$$ROI = ROI \text{ Operativo} * \frac{\text{Capitale Investito Operativo}}{\text{Capitale Investito}} + ROI \text{ Attività Fin} * \frac{\text{Attività Fin}}{\text{Capitale Inv}}$$

- d) La redditività operativa (Roi Operativo) è scomponibile nel prodotto tra la redditività delle vendite (Margine Operativo Netto/Ricavi) ed il Turnover del Capitale Investito Operativo.
- e) Il margine sulle vendite corrisponde alla differenza tra il Valore Aggiunto Operativo/Ricavi e la somma del Costo del Lavoro/Ricavi e degli Ammortamenti (materiali ed immateriali)/Ricavi: in questa sede, date le finalità del lavoro, si è trascurato di mettere in luce il Margine Operativo Lordo.
- f) Il turnover del Capitale Investito Operativo è ricondotto alle componenti di turnover delle immobilizzazioni materiali ed immateriali, del capitale circolante operativo e dei fondi rischi e TFR.
- g) A sua volta l'analisi del margine netto sui ricavi in alternativa al punto e) può essere espressa facendo riferimento alla produttività del lavoro e del capitale, del tasso di ammortamento e del grado di integrazione verticale dei processi aziendali²:

$$\frac{MON}{RICAVI} = \left[1 - \frac{\text{Costo Lavoro} / \text{Dipendenti}}{\text{Valore Aggiunto} / \text{Dipendenti}} - \frac{\text{Aliquota media ammortamento}}{\text{VA} / \text{Immob Materiali \& Immat}} \right] * \frac{VA}{RICAVI}$$



² L'aliquota di ammortamento è calcolata rapportando la somma delle quote di ammortamento materiali ed immateriali alla somma delle immobilizzazioni materiali lorde e di quelle immateriali; per queste ultime i dati disponibili non consentono di ricostruire i valori lordi.



Come si vede, per le finalità di questo lavoro, l'albero dell'analisi della redditività è stato limitato agli aspetti essenziali, rinunciando all'esplorazione dei determinanti del costo del debito, di quelli della redditività delle attività finanziarie e delle componenti elementari dei margini netti e del turnover.

Nel corso dell'analisi di redditività di un singolo bilancio l'uso dello schema non pone problemi: calcolando le singole variabili ed applicando la mappa delle relazioni tra di esse si perviene al calcolo esatto del ROE osservato nel bilancio; lo stesso vale per qualunque sottoinsieme delle relazioni riportate nel grafico.

Uguualmente non si incontrano problemi di calcolo nel caso di bilanci somma di un campione settoriale o geografico o dimensionale di imprese (o altri criteri di selezione): il bilancio somma genera un bilancio aggregato di un'enorme impresa fittizia, composta dall'aggregazione di tutte le imprese che compongono l'insieme e l'applicazione della mappa di analisi della redditività al bilancio somma è equivalente alla sua applicazione ad un singolo bilancio.

Gli indicatori calcolati sui bilanci somma non sono altro che le medie ponderate degli indicatori delle singole imprese, ponderati in base alla dimensione relativa di ciascun denominatore. Come tali, gli indicatori medi ponderati non pongono problemi analitici nella ricostruzione delle relazioni quantitative tra gli indicatori stessi.

Queste semplificazioni non valgono più quando si considerano le medie semplici in luogo di quelle ponderate. Si pensi, come ricordato in precedenza, al caso della redditività media realizzata dall'impresa su un arco temporale specifico, oppure alla media (semplice) della redditività di un campione di imprese (comunque definito), oppure ancora alla redditività attesa generata dall'impresa nell'ambito di un business plan articolato su un insieme di scenari alternativi. Se si calcolano i valori medi delle variabili economico-finanziarie e si applica la mappa delle loro relazioni non si ottiene esattamente la media del ROE: per un calcolo corretto occorre tenere conto delle connessioni statistiche tra le variabili. Lo stesso vale per la ricostruzione della variabilità del rendimento medio (o del rendimento atteso, nel caso di scenari probabilistici). Queste problematiche non sono considerate nei manuali di analisi di bilancio³, né in quelli di corporate finance⁴, che in genere, nelle sezioni di analisi della rischiosità dell'impresa, si limitano a ragionare sulla leva operativa, su quella finanziaria e sulla loro integrazione, e non appartengono al campo dell'analisi statistica della forma e del comportamento degli indicatori di bilancio, pur essendovi in parte connesse⁵. La ricostruzione dell'albero dell'analisi della redditività considerando le relazioni esatte tra le medie semplici delle variabili e le loro varianze è esattamente l'obiettivo di questo lavoro: da essa possono trarsi varie indicazioni utili per l'analisi del rischio dell'impresa.

2. MEDIE E VARIANZE DI SOMME, PRODOTTI E RAPPORTI DI VARIABILI CASUALI

Prima di ricostruire la mappa esatta delle relazioni tra gli indicatori di analisi della redditività è opportuno rammentare le derivazioni dei calcoli delle medie e delle varianze di somme, di prodotti e di rapporti di variabili casuali.

³ Per tutti si veda A.Devalle, P.Pisoni (2013)

⁴ Si veda ad esempio T.Copeland, F.Weston, K.Shastri (2013)

⁵ Per un'analisi delle relazioni tra indicatori a livello d'impresa e indicatori aggregati si rinvia a F.Varetto (1986)

MEDIA DELLA SOMMA DI V.C.

è la relazione più semplice ed intuitiva: la media semplice di una somma di due v.c. corrisponde alla somma delle medie delle singole variabili (E indica il valore atteso ovvero la media semplice della v.c.):

$$E(X + Y) = E(X) + E(Y)$$

MEDIA DEL PRODOTTO DI V.C.

Il calcolo è facilmente formulabile in termini di medie delle singole variabili ricorrendo alla espressione della covarianza:

$$E(X * Y) :$$

$$\begin{aligned} \text{dalla definizione di covarianza si ha } COV(X, Y) &= E[(X - E(X)) * (Y - E(Y))] = \\ &= E(X * Y) - E(X) * E(Y) - E(X) * E(Y) + E(X) * E(Y) = \\ &= E(X * Y) - E(X) * E(Y) \end{aligned}$$

quindi

$$E(X * Y) = E(X) * E(Y) + COV(X, Y)$$

nel caso di v.c. indipendenti la relazione si semplifica in

$$E(X * Y) = E(X) * E(Y) : \text{la media del prodotto di due v.c.}$$

si riduce al prodotto delle medie se le v.c. hanno covarianza nulla

Poichè la covarianza corrisponde al prodotto del coefficiente di

correlazione per gli scarti quadratici medi delle variabili si ha anche

$$\rho = \text{coefficiente di correlazione} = \frac{COV(X, Y)}{\sigma_X * \sigma_Y}$$

$$COV(X, Y) = \rho * \sigma_X * \sigma_Y, \text{ da cui}$$

$$E(X * Y) = E(X) * E(Y) + \rho * \sigma_X * \sigma_Y$$

MEDIA DEL RAPPORTO DI V.C.

Non c'è una relazione esatta tra la media del rapporto di due v.c. ed il rapporto tra le due medie; ricorrendo allo sviluppo in serie di Taylor espanso intorno ai valori medi si può approssimare la relazione con:

$$E\left(\frac{X}{Y}\right) = \frac{E(X)}{E(Y)} - \frac{COV(X, Y)}{[E(Y)]^2} + \frac{\sigma_Y^2 * E(X)}{[E(Y)]^3}$$

Che nel caso di v.c. indipendenti si riduce a

$$E\left(\frac{X}{Y}\right) = \frac{E(X)}{E(Y)} + \frac{\sigma_Y^2 * E(X)}{[E(Y)]^3}$$

VARIANZA DELLA SOMMA DI V.C.

Anche in questo caso la relazione tra varianza della somma e le singole varianze delle variabili è piuttosto semplice:

$$\begin{aligned} \text{VAR}(X + Y) &= E[(X + Y) - E(X + Y)]^2 = E[(X - E(X)) + (Y - E(Y))]^2 = \\ &= E[(X - E(X))^2 + (Y - E(Y))^2 + 2(X - E(X)) * (Y - E(Y))] = \\ &= \text{VAR}(X) + \text{VAR}(Y) + 2 * \text{COV}(X, Y) \end{aligned}$$

che nel caso di v.c. indipendenti si riduce a $\text{VAR}(X + Y) = \text{VAR}(X) + \text{VAR}(Y)$

VARIANZA DEL PRODOTTO DI V.C.

$$\begin{aligned} \text{VAR}(X * Y) &= E[X * Y - E(X * Y)]^2 = E[X^2 * Y^2 - 2E(X * Y) * X * Y + [E(X * Y)]^2] = \\ &= E[X^2 * Y^2] - [E(X * Y)]^2 = \text{media del prodotto dei quadrati} - \text{quadrato della media} \\ &\text{del prodotto.} \end{aligned}$$

Dalla definizione di covarianza si può scrivere $\text{COV}(X^2, Y^2) = E[X^2 * Y^2] - E(X^2) * E(Y^2)$ e quindi il primo termine dell'espressione della varianza del prodotto vale

$$E[X^2 * Y^2] = \text{COV}(X^2, Y^2) + E(X^2) * E(Y^2)$$

Ancora dalla definizione di covarianza $E(X * Y) = \text{COV}(X, Y) + E(X) * E(Y)$ e il secondo termine dell'espressione della varianza può essere scritto come

$$\begin{aligned} [E(X * Y)]^2 &= [\text{COV}(X, Y) + E(X) * E(Y)]^2 \text{ e pertanto si ha:} \\ \text{VAR}(X * Y) &= \text{COV}(X^2, Y^2) + E(X^2) * E(Y^2) - [\text{COV}(X, Y) + E(X) * E(Y)]^2 \end{aligned}$$

che nel caso di variabili indipendenti si riduce a

$$\text{VAR}(X * Y) = E(X^2) * E(Y^2) - [E(X * Y)]^2 = \text{prodotto delle medie dei quadrati} - \text{quadrato della media del prodotto.}$$

Per mettere in luce le singole varianze delle variabili si può sostituire il prodotto delle medie dei quadrati come segue:

$$\begin{aligned} \text{dalla espressione della varianza si ha } \text{VAR}(X) &= E[X - E(X)]^2 = E[X^2 - 2E(X) * X + [E(X)]^2] = \\ \text{VAR}(X) &= E(X^2) - [E(X)]^2, \text{ da cui } E(X^2) = \text{VAR}(X) + [E(X)]^2. \end{aligned}$$

Quindi l'espressione analitica della varianza del prodotto di v.c. diventa

$$\begin{aligned} \text{VAR}(X * Y) &= \text{COV}(X^2, Y^2) + [\text{VAR}(X) + [E(X)]^2] * [\text{VAR}(Y) + [E(Y)]^2] - \\ &- [\text{COV}(X, Y) + E(X) * E(Y)]^2 \end{aligned}$$

Questa espressione appare di complessa lettura ed un po' dispersiva; può essere opportuno raggruppare alcuni termini in modo da sintetizzare gli elementi essenziali:

$$\begin{aligned} \text{VAR}(X * Y) &= \text{COV}(X^2, Y^2) + \text{VAR}(X) * \text{VAR}(Y) + \text{VAR}(Y) * [E(X)]^2 + \text{VAR}(X) * [E(Y)]^2 \\ &+ [E(X)]^2 * [E(Y)]^2 - [\text{COV}(X, Y)]^2 - 2 * E(X) * E(Y) * \text{COV}(X, Y) - [E(X)]^2 * [E(Y)]^2 = \\ &= [\text{VAR}(X) * \text{VAR}(Y) + \text{VAR}(X) * [E(Y)]^2 + \text{VAR}(Y) * [E(X)]^2] + \\ &+ [\text{COV}(X^2, Y^2) - [\text{COV}(X, Y)]^2 - 2 * E(X) * E(Y) * \text{COV}(X, Y)] = \\ &= \text{termini e varianze} + \text{termini e covarianze} \end{aligned}$$

Come si vede la varianza del prodotto di due v.c. è ricondotto alla somma di un termine che raggruppa il prodotto delle singole varianze ed i prodotti incrociati tra le varianze ed i quadrati delle medie ed un termine che raccoglie le covarianze (covarianze tra i quadrati, quadrato della covarianza e il termine che incrocia la covarianza con il prodotto delle medie).

Nel caso di v.c. indipendenti, il termine covarianze si annulla e la varianza del prodotto di due v.c. si riduce al primo termine.

Il termine covarianze può essere riespresso in funzione dei coefficienti di correlazione :

$$\text{termine covarianze} = \rho_{X^2, Y^2} \sigma_{X^2} \sigma_{Y^2} - \rho_{X, Y}^2 \sigma_X^2 \sigma_Y^2 - 2E(X)E(Y)\rho_{X, Y} \sigma_X \sigma_Y$$

VARIANZA DEL RAPPORTO DI V.C.

Anche in questo caso la varianza del rapporto di due v.c. può essere approssimata con lo sviluppo in serie di Taylor, ottenendo⁶

$$\text{var}\left(\frac{X}{Y}\right) = \frac{[E(X)]^2}{[E(Y)]^2} * \left[\frac{\text{var}(X)}{[E(X)]^2} + \frac{\text{var}(Y)}{[E(Y)]^2} - 2 \frac{\text{cov}(X, Y)}{E(X) * E(Y)} \right]$$

Che nel caso di variabili indipendenti si semplifica come segue

$$\text{var}\left(\frac{X}{Y}\right) = \frac{[E(X)]^2}{[E(Y)]^2} * \left[\frac{\text{var}(X)}{[E(X)]^2} + \frac{\text{var}(Y)}{[E(Y)]^2} \right] = \left[\frac{E(X)}{E(Y)} \right]^2 * \left[\left(\frac{\sigma_X}{E(X)} \right)^2 + \left(\frac{\sigma_Y}{E(Y)} \right)^2 \right]$$

Dalla definizione di varianza vale ovviamente

$$\text{var}\left(\frac{X}{Y}\right) = E\left[\left(\frac{X}{Y}\right)^2\right] - \left[E\left(\frac{X}{Y}\right)\right]^2, \text{ ove le medie dei rapporti sono approssimate con l'espressione}$$

ricavata nella pagina precedente. Quest'ultima espressione appare tuttavia meno in grado di illustrare in dettaglio gli elementi che contribuiscono alla formazione della varianza; per tale motivo in questo lavoro viene privilegiata la prima espressione.

Occorre sottolineare che le approssimazioni che in concreto si vengono a determinare possono essere di rilevante entità.

⁶ Si osservi che i termini tra parentesi quadra possono essere considerati come particolari coefficienti di variazione: infatti

$\frac{\text{var}(X)}{[E(X)]^2} = \left[\frac{\sigma_X}{\mu_X} \right]^2 = (c.v.)^2$, che potrebbe essere definito coefficiente di variabilità quadratico; anche il rapporto tra la covarianza ed il prodotto delle medie può essere inteso come una sorta di coefficiente di co-variazione.

3. RICOSTRUZIONE DELLA MAPPA DELLA REDDITIVITA' ATTESA

A partire dalle relazioni elementari tra le variabili stocastiche viste nel paragrafo precedente è possibile ricostruire la mappa dei collegamenti tra gli indicatori di bilancio per l'analisi della redditività media generata dall'impresa su un arco temporale (o da un insieme di imprese).

VALORE MEDIO DEL MARGINE SUI RICAVI

Nella versione più semplice il margine sui ricavi corrisponde alla differenza tra il valore aggiunto/ricavi e la somma del costo del lavoro/ricavi e degli ammortamenti (materiali ed immateriali)/ricavi. Pertanto il valore medio del MON/RIC è uguale a:

$$E(MON / RIC) = E(VA / RIC) - E(LAV / RIC) - E(AMM / RIC)$$

Un'analisi più approfondita dei determinanti della redditività delle vendite può essere sviluppata a partire dalla relazione:

$$\frac{MON}{RICAVI} = \left[1 - \frac{\text{Costo Lavoro / Dipendenti}}{\text{Valore Aggiunto / Dipendenti}} - \frac{\text{Aliquota media ammortamento}}{VA / \text{Immob Materiali \& Immat}} \right] * \frac{VA}{RICAVI}$$

In questo caso il valore medio del MON/RIC si ottiene con:

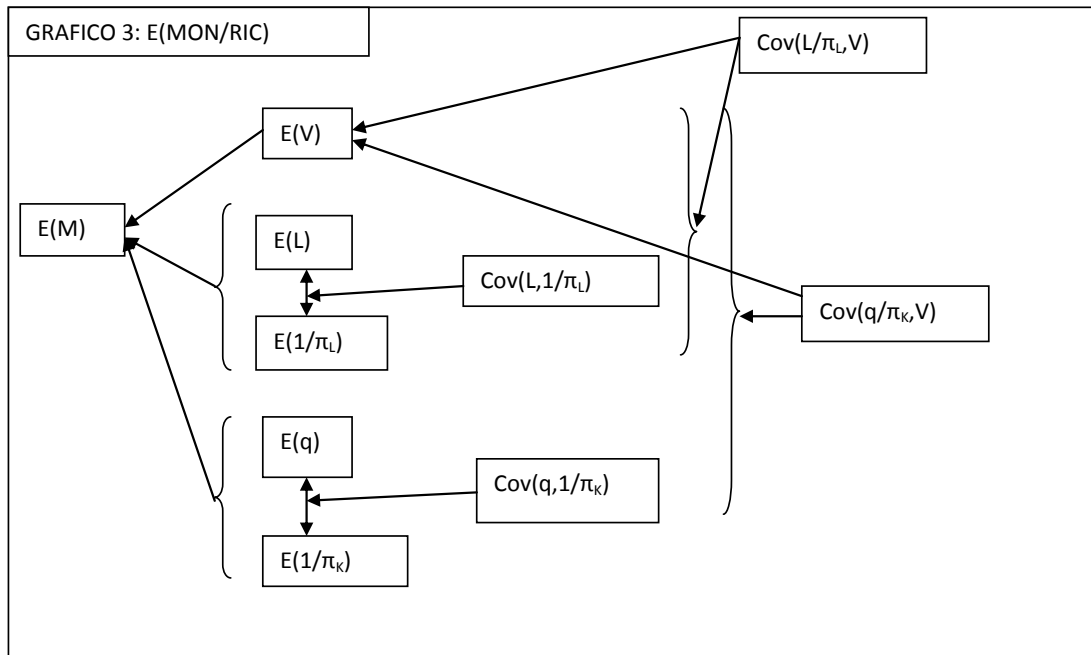
$$E\left(\frac{MON}{RIC}\right) = E\left(\frac{VA}{RIC}\right) - \left[\left(E\left(\frac{LAV}{DIP}\right) * E\left(\frac{1}{VA / DIP}\right) + COV\left(\frac{LAV}{DIP}, \frac{1}{VA / DIP}\right) \right) * E\left(\frac{VA}{RIC}\right) \right] - \left[+ COV\left(\frac{LAV}{VA}, \frac{VA}{RIC}\right) \right] - \left[\left(E(q) * E\left(\frac{1}{VA / IMMOB}\right) + COV\left(q, \frac{1}{VA / IMMOB}\right) \right) * E\left(\frac{VA}{RIC}\right) + COV\left(\frac{AMM}{VA}, \frac{VA}{RIC}\right) \right]$$

Per ricavare tale espressione si è fatto ricorso più volte allo sviluppo del valore atteso del prodotto di variabili casuali.

La media del margine sui ricavi viene a dipendere dalla interazione tra le medie del valore aggiunto sui ricavi e le medie del costo del lavoro procapite, dell'inverso della produttività del lavoro, del tasso di ammortamento (q), dell'inverso della produttività del capitale (misurata come rapporto tra valore aggiunto ed immobilizzazioni materiali ed immateriali), corrette per le relative covarianze, come indicato nella relazione precedente. Per calcolare il rapporto tra costo del lavoro procapite e la produttività del lavoro si è preferito ricorrere al prodotto con l'inverso della produttività piuttosto che usare la media del rapporto di due v.c. per evitare il problema dell'approssimazione. Lo stesso vale per il rapporto tra tasso di ammortamento e produttività del capitale.

Ciascuna covarianza è scomponibile nel prodotto dei coefficienti di correlazione per i due scarti quadratici medi delle variabili coinvolte.

Il grafico 3 riporta la mappa dei collegamenti tra i margini, il valore aggiunto e le produttività:



In cui $M=MON/RIC$, L =costo lavoro procapite, V =valore aggiunto/ricavi, q =tasso di ammortamento materiale ed immateriale, π_L =produttività del lavoro, π_K =produttività del capitale.

VALORE MEDIO DEL TURNOVER

Per la ricostruzione del valor medio del turnover si è seguito un procedimento in due fasi:

- In un primo momento è stato calcolato il valore medio del capitale investito operativo/ricavi (cioè l'inverso del turnover), come somma delle medie di immobilizzazioni/ricavi e capitale circolante operativo/ricavi, al netto della media dei fondi rischi e tfr/ricavi. Essendo una somma algebrica di v.c. il calcolo del valore medio non pone problemi:

$$E\left(\frac{CAP\ INV\ OP}{RIC}\right) = E\left(\frac{IMMOB}{RIC}\right) + E\left(\frac{CAP\ CIRC\ OP}{RIC}\right) - E\left(\frac{TFR}{RIC}\right), \quad \text{in cui } TFR/RIC$$

include anche i fondi rischi e spese future.

- In un secondo momento è stato invertito il calcolo della media del capitale investito operativo/ricavi per riportare correttamente il valore del turnover. A questo fine si è fatto uso della espressione del rapporto tra v.c., in cui la prima variabile è il valore numerico 1 (e quindi è un valore deterministico) e la seconda variabile è il rapporto $CAP\ INV\ OP/RIC$ in modo da ottenere banalmente $TURNOVER=1/(CAP\ INV\ OP/RIC)$.

$$E(TURNOVER) = E\left(\frac{1}{E\left(\frac{CAP\ INV\ OP}{RIC}\right)}\right) = \frac{1}{E(CAP\ INV\ OP/RIC)} + \frac{VAR(CAP\ INV\ OP/RIC) * 1}{[E(CAP\ INV\ OP/RIC)]^3}$$

Rispetto alla formula completa, qui il calcolo è semplificato perché la prima variabile (pari a 1) è deterministica e quindi elimina il termine della covarianza.

La differenza tra il risultato del calcolo e la media del turnover osservata rappresenta l'entità dell'approssimazione dello sviluppo in serie di Taylor; i valori numerici della successiva applicazione ai dati Mediobanca riportata più oltre consentiranno di apprezzare l'ordine di grandezza della approssimazione.

VALORE MEDIO DEL ROI OPERATIVO

Il valore medio del ROI Operativo corrisponde semplicemente al prodotto della media del margine sui ricavi per la media del Turnover a cui occorre aggiungere la covarianza tra le due variabili. Per evitare il trascinamento dell'approssimazione del turnover, si è incorporato tale ammontare nel valore medio di questa variabile.

$$E(ROI \text{ OPERATIVO}) = E\left(\frac{MON}{RIC}\right) * E(TURNOVER) + COV\left(\frac{MON}{RIC}, TURNOVER\right)$$

Anche in questo caso la covarianza è riconducibile al prodotto del coefficiente di correlazione per i due scarti quadratici medi delle variabili.

VALORE MEDIO DEL ROI

Il ROI corrisponde alla media ponderata del Roi Operativo e della redditività delle attività finanziarie, pesate in base alla composizione del capitale investito, suddiviso in capitale investito operativo ed attività finanziarie totali.

Il valore medio del Roi è quindi calcolabile come:

$$\begin{aligned} E(ROI) = & E(ROI \text{ OPERATIVO}) * E\left(1 - \frac{ATT \text{ FIN}}{CAP \text{ INV}}\right) + COV\left(ROI \text{ OP}, \left(1 - \frac{ATT \text{ FIN}}{CAP \text{ INV}}\right)\right) + \\ & + E(ROI \text{ ATT FIN}) * E\left(\frac{ATT \text{ FIN}}{CAP \text{ INV}}\right) + COV\left(ROI \text{ ATT FIN}, \frac{ATT \text{ FIN}}{CAP \text{ INV}}\right) \end{aligned}$$

Anche in questo caso le covarianze sono riesprimibili in termini di coefficienti di correlazione.

Se la composizione del capitale investito resta costante, la relazione precedente si semplifica in:

$$E(ROI) = E(ROI \text{ OPERATIVO}) * \left(1 - \frac{ATT \text{ FIN}}{CAP \text{ INV}}\right) + E(ROI \text{ ATT FIN}) * \left(\frac{ATT \text{ FIN}}{CAP \text{ INV}}\right)$$

VALORE MEDIO DEL ROE CORRENTE ANTE IMPOSTE (ROEAST)

Il passaggio dal ROI medio alla media del ROE Corrente ante Imposte avviene tramite l'effetto di leva finanziaria: $ROEAST = ROI + (ROI - i) * \frac{DEB \text{ FIN}}{PN}$.

Ai fini di semplificare i collegamenti statistici tra le variabili l'espressione precedente viene riscritta come

$$ROEAST = ROI * \left(1 + \frac{DEB FIN}{PN}\right) - i * \frac{DEB FIN}{PN}.$$

Quindi il valore medio del ROE Corrente ante Imposte corrisponde a:

$$E(ROEAST) = E(ROI) * E\left(1 + \frac{DEB FIN}{PN}\right) + COV\left(ROI, \left(1 + \frac{DEB FIN}{PN}\right)\right) - E(i) * E\left(\frac{DEB FIN}{PN}\right) - COV\left(i, \frac{DEB FIN}{PN}\right)$$

Come sempre i termini di covarianza sono riconducibili al prodotto dei coefficienti di correlazione per gli scarti quadratici medi delle variabili.

Nel caso in cui la struttura finanziaria resti costante, l'espressione si riduce a:

$$E(ROEAST) = E(ROI) * \left(1 + \frac{DEB FIN}{PN}\right) - E(i) * \left(\frac{DEB FIN}{PN}\right)$$

VALORE MEDIO DEL ROE ANTE IMPOSTE

Al ROE Corrente ante Imposte occorre aggiungere il valore medio delle componenti straordinarie per ottenere il ROE ante Imposte:

$$E(ROE ANTE TAX) = E(ROEAST) + E\left(\frac{STR}{PN}\right)$$

VALORE MEDIO DEL ROE

Infine depurando la media del ROE Ante Imposte con l'aliquota media fiscale si perviene al valore medio del ROE:

$$E(ROE) = E(ROE ANTE TAX) * E(1 - ALIQUOTA TAX) + COV(ROE ANTE TAX, (1 - ALIQUOTA TAX))$$

Nel caso in cui l'aliquota fiscale sia costante, l'espressione si riduce a:

$$E(ROE) = E(ROE ANTE TAX) * (1 - ALIQUOTA TAX)$$

4. RICOSTRUZIONE DELLA MAPPA DELLA VARIABILITA' DELLA REDDITIVITA' ATTESA

Il valore medio di una v.c. individua una delle misure di tendenza centrale della distribuzione statistica della variabile, ma per una corretta percezione della sua rilevanza occorre disporre dell'informazione sull'ampiezza della distribuzione stessa, ovvero della dispersione dei possibili valori intorno a tale misura centrale. L'entità della redditività netta attesa (o media, a seconda delle applicazioni) deve quindi essere integrata con il dato della sua variabilità.

In questo paragrafo viene ricostruita la mappa dei collegamenti tra le variabili economico-finanziarie per ottenere la varianza del ROE, con cui completare l'interpretazione del ROE medio. In questa sede si è preferito lavorare sulla varianza anziché sullo scarto quadratico medio per la maggiore facilità di manipolazione matematica con la quale instaurate i collegamenti con le varianze degli indicatori della mappa.

VARIABILITA' DEL MARGINE SUI RICAVI

La varianza del MON/RIC è calcolabile semplicemente ricorrendo all'espressione della varianza di una somma algebrica di v.c.:

$$\begin{aligned} \text{VAR}\left(\frac{\text{MON}}{\text{RIC}}\right) &= \text{VAR}\left(\frac{\text{VA}}{\text{RIC}}\right) + \text{VAR}\left(\frac{\text{LAV}}{\text{RIC}}\right) + \text{VAR}\left(\frac{\text{AMM}}{\text{RIC}}\right) - \\ &- 2 * \left[\text{COV}\left(\frac{\text{VA}}{\text{RIC}}, \frac{\text{LAV}}{\text{RIC}}\right) + \text{COV}\left(\frac{\text{VA}}{\text{RIC}}, \frac{\text{AMM}}{\text{RIC}}\right) - \text{COV}\left(\frac{\text{LAV}}{\text{RIC}}, \frac{\text{AMM}}{\text{RIC}}\right) \right] \end{aligned}$$

VARIABILITA' DEL TURNOVER

Come nel caso del turnover medio, la varianza è stata calcolata in due fasi:

a) Varianza del CAP INV OPERATIVO/RIC:

$$\begin{aligned} \text{VAR}\left(\frac{\text{CAP INV OP}}{\text{RIC}}\right) &= \text{VAR}\left(\frac{\text{IMMOB}}{\text{RIC}}\right) + \text{VAR}\left(\frac{\text{CAP CIRC OP}}{\text{RIC}}\right) + \text{VAR}\left(\frac{\text{TFR}}{\text{RIC}}\right) + \\ &+ 2 * \text{COV}\left(\frac{\text{IMMOB}}{\text{RIC}}, \frac{\text{CAP CIRC OP}}{\text{RIC}}\right) - 2 * \text{COV}\left(\frac{\text{IMMOB}}{\text{RIC}}, \frac{\text{TFR}}{\text{RIC}}\right) - \\ &- 2 * \text{COV}\left(\frac{\text{CAP CIRC OP}}{\text{RIC}}, \frac{\text{TFR}}{\text{RIC}}\right) \end{aligned}$$

b) Varianza del TURNOVER, calcolata in base alla espressione della varianza del rapporto tra due v.c., che, tenendo conto che il numeratore del rapporto $1/(\text{CAP INV OP}/\text{RIC})$ è una costante pari ad 1, si semplifica in:

$$VAR(TURNOVER) = \left(\frac{1}{\left[E\left(\frac{CAP \text{ INV } OP}{RIC} \right) \right]^2} \right) * \left[\frac{VAR\left(\frac{CAP \text{ INV } OP}{RIC} \right)}{\left[E\left(\frac{CAP \text{ INV } OP}{RIC} \right) \right]^2} \right]$$

Questa relazione fornisce un valore approssimato della varianza del turnover; nel prosieguo dell'analisi la (piccola) differenza viene riaggregata al calcolo in modo da non trascinare l'errore di approssimazione.

VARIABILITA' DEL ROI OPERATIVO

La variabilità del ROI operativo è sintetizzabile con la somma del Termine Varianze e del Termine Covarianze:

a) Termine Varianze:

$$\begin{aligned} & VAR\left(\frac{MON}{RIC}\right) * VAR(TURNOVER) + VAR\left(\frac{MON}{RIC}\right) * [E(TURNOVER)]^2 + \\ & + VAR(TURNOVER) * \left[E\left(\frac{MON}{RIC}\right) \right]^2 \end{aligned}$$

b) Termine Covarianze:

$$\begin{aligned} & COV\left[\left(\frac{MON}{RIC}\right)^2, (TURNOVER)^2\right] - \left[COV\left(\frac{MON}{RIC}, TURNOVER\right) \right]^2 - \\ & - 2 * COV\left(\frac{MON}{RIC}, TURNOVER\right) * E\left(\frac{MON}{RIC}\right) * E(TURNOVER) \end{aligned}$$

E quindi $VAR(ROI \text{ OPERATIVO}) = \text{Termine varianze} + \text{Termine covarianze}$.

VARIABILITA' DEL ROI

Per rendere più semplici le derivazioni ed i calcoli, conviene separare la variabilità del ROI in due sezioni: variabilità del ROI Operativo*(1-Attività Finanziarie/Capitale Investito) e variabilità del Roi Attività Finanziarie*(Attività Finanziarie/Capitale Investito) ed infine unire le sezioni.

Entrambe sono scomposte nei loro Termini Varianze e Termini Covarianze:

A) VARIABILITA' ROI OPERATIVO*(1-ATT FIN/CI):

a) Termine varianze

$$VAR(ROI OPER) * VAR\left(1 - \frac{ATT FIN}{CI}\right) + VAR(ROI OPER) * \left[E\left(1 - \frac{ATT FIN}{CI}\right)\right]^2 + VAR\left(1 - \frac{ATT FIN}{CI}\right) * [E(ROI OPER)]^2$$

b) Termine Covarianze

$$COV\left[(ROI OPER)^2, \left(1 - \frac{ATT FIN}{CI}\right)^2\right] - \left[COV\left(ROI OPER, \left(1 - \frac{ATT FIN}{CI}\right)\right)\right]^2 - 2 * COV\left(ROI OPER, \left(1 - \frac{ATT FIN}{CI}\right)\right) * E(ROI OPER) * E\left(1 - \frac{ATT FIN}{CI}\right)$$

c) VAR(ROI OPER*(1-ATT FIN/CI))=Termine varianze+Termine covarianze

Nel caso in cui la composizione del capitali investito sia costante, la variabilità si riduce a:

$$VAR(ROI OPER) * \left(1 - \frac{ATT FIN}{CI}\right)^2 \text{ ovvero in termini di } \sigma_{ROI OPER} * \left(1 - \frac{ATT FIN}{CI}\right)$$

B) VARIABILITA' ROI ATT FIN*(ATT FIN/CAP INV):

a) Termine varianze

$$VAR(ROI ATT FIN) * VAR\left(\frac{ATT FIN}{CI}\right) + VAR(ROI ATT FIN) * \left[E\left(\frac{ATT FIN}{CI}\right)\right]^2 + VAR\left(\frac{ATT FIN}{CI}\right) * [E(ROI ATT FIN)]^2$$

b) Termine covarianze

$$COV\left[(ROI ATT FIN)^2, \left(\frac{ATT FIN}{CI}\right)^2\right] - \left[COV\left(ROI ATT FIN, \left(\frac{ATT FIN}{CI}\right)\right)\right]^2 - 2 * COV\left(ROI ATT FIN, \left(\frac{ATT FIN}{CI}\right)\right) * E(ROI ATT FIN) * E\left(\frac{ATT FIN}{CI}\right)$$

c) $VAR(ROI \text{ ATT FIN} * (ATT \text{ FIN} / CI)) = \text{Termine varianze} + \text{Termine covarianze}$

Anche in questo caso, considerando costante la composizione del capitale investito la variabilità si semplifica in:

$$VAR(ROI \text{ ATT FIN}) * \left(\frac{ATT \text{ FIN}}{CI} \right)^2, \text{ ovvero in termini di } \sigma_{ROI \text{ ATT FIN}} * \left(\frac{ATT \text{ FIN}}{CI} \right)$$

C) VARIABILITA' ROI: l'unione delle due variabilità corrisponde a:

$$\begin{aligned} VAR(ROI) = & VAR \left[ROI \text{ OPER} * \left(1 - \frac{ATT \text{ FIN}}{CI} \right) \right] + VAR \left[ROI \text{ ATT FIN} * \frac{ATT \text{ FIN}}{CI} \right] + \\ & + 2 * COV \left[\left(ROI \text{ OPER} * \left(1 - \frac{ATT \text{ FIN}}{CI} \right) \right), \left(ROI \text{ ATT FIN} * \frac{ATT \text{ FIN}}{CI} \right) \right] \end{aligned}$$

Che non è altro che l'espressione della variabilità del rendimento di un portafoglio composto da due attività.

VARIABILITA' DEL ROE CORRENTE ANTE IMPOSTE

Come nello sviluppo del calcolo della variabilità del ROI, anche in questo caso è conveniente scomporre la variabilità del Roe Corrente Ante Imposte in due sezioni: variabilità del $Roi * (1 + Deb \text{ Fin} / PN)$ e variabilità di $i * Deb \text{ Fin} / PN$ e poi unire le due sezioni:

A) VARIABILITA' ROI $(1 + DEB \text{ FIN} / PN)$:

a) Termine varianze

$$\begin{aligned} & VAR(ROI) * VAR \left(1 + \frac{DEB \text{ FIN}}{PN} \right) + VAR(ROI) * \left[E \left(1 + \frac{DEB \text{ FIN}}{PN} \right) \right]^2 + \\ & + VAR \left(1 + \frac{DEB \text{ FIN}}{PN} \right) * [E(ROI)]^2 \end{aligned}$$

b) Termine Covarianze

$$\begin{aligned} & COV \left[(ROI)^2, \left(1 + \frac{DEB \text{ FIN}}{PN} \right)^2 \right] - \left[COV \left(ROI, \left(1 + \frac{DEB \text{ FIN}}{PN} \right) \right) \right]^2 - \\ & - 2 * COV \left(ROI, \left(1 + \frac{DEB \text{ FIN}}{PN} \right) \right) * E(ROI) * E \left(1 + \frac{DEB \text{ FIN}}{PN} \right) \end{aligned}$$

- c) $VAR(ROI (1+DEB FIN/PN))=$ Termine varianze+Termine covarianze. Nel caso in cui la struttura finanziaria sia costante, la varianza del $ROI*(1+DebFin/PN)$ si riduce a

$VAR(ROI) * \left(1 + \frac{DEB FIN}{PN}\right)^2$, ovvero in termini di scarto quadratico medio:

$$\sigma_{ROI} * \left(1 + \frac{DEB FIN}{PN}\right)$$

B) VARIABILITA' $i*(DEB FIN/PN)$:

- a) Termine varianze

$$VAR(i) * VAR\left(\frac{DEB FIN}{PN}\right) + VAR(i) * \left[E\left(\frac{DEB FIN}{PN}\right)\right]^2 +$$

$$+ VAR\left(\frac{DEB FIN}{PN}\right) * [E(i)]^2$$

- b) Termine covarianze

$$COV\left[\left(i\right)^2, \left(\frac{DEB FIN}{PN}\right)^2\right] - \left[COV\left(i, \left(\frac{DEB FIN}{PN}\right)\right)\right]^2 -$$

$$- 2 * COV\left(i, \left(\frac{DEB FIN}{PN}\right)\right) * E(i) * E\left(\frac{DEB FIN}{PN}\right)$$

- c) $VAR(i*DEB FIN/CI))=$ Termine varianze+Termine Covarianze. Nel caso di struttura finanziaria costante si ha: $VAR(i) * \left(\frac{DEB FIN}{PN}\right)^2$, ovvero ricorrendo allo scarto quadratico medio:

$\sigma_i * \frac{DEB FIN}{PN}$, che ovviamente si annulla nell'eventualità in cui anche il costo del debito si mantenga costante.

C) VARIABILITA' ROEAST: l'unione delle due variabilità corrisponde a:

$$VAR(ROEAST) = VAR\left[ROI * \left(1 + \frac{DEB FIN}{PN}\right)\right] + VAR\left[i * \frac{DEB FIN}{PN}\right] -$$

$$- 2 * COV\left[\left(ROI * \left(1 + \frac{DEB FIN}{PN}\right)\right), \left(i * \frac{DEB FIN}{PN}\right)\right]$$

Con struttura finanziaria costante e costo del debito costante la varianza del ROEAST si riconduce a

$$VAR(ROEAST) = VAR(ROI) * \left(1 + \frac{DEB FIN}{PN}\right)^2, \text{ ovvero: } \sigma_{ROEAST} = \sigma_{ROI} * \left(1 + \frac{DEB FIN}{PN}\right)$$

VARIABILITA' ROE ANTE IMPOSTE

La varianza del ROE ante Imposte è semplicemente:

$$VAR(ROE ANTE TAX) = VAR(ROEAST) + VAR\left(\frac{STR}{PN}\right) + 2 * COV\left(ROEAST, \frac{STR}{PN}\right)$$

Nel caso in cui le componenti straordinarie siano indipendenti dal Roe Corrente, la variabilità del Roe ante imposte si riduce alla somma delle varianze.

VARIABILITA' ROE

La variabilità del ROE è influenzata da quella del ROE ante Imposte e da quella dell'aliquota fiscale:

a) Termine Varianze

$$VAR(ROEAT) * VAR(1 - ALIQTAX) + VAR(ROEAT) * [E(1 - ALIQTAX)]^2 + \\ + VAR(1 - ALIQTAX) * [E(ROEAT)]^2$$

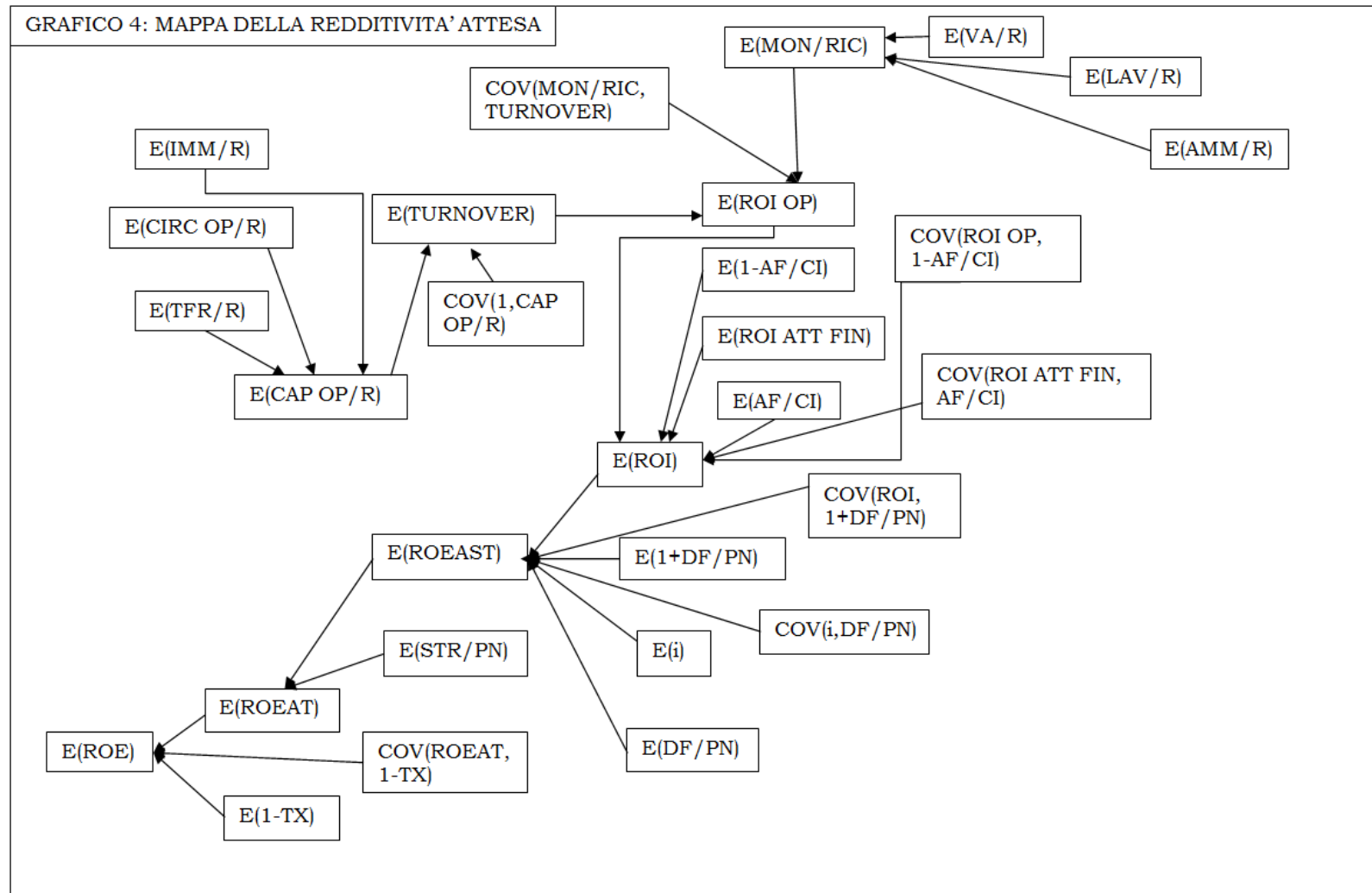
b) Termine Covarianze

$$COV[(ROEAT)^2, (1 - ALIQTAX)^2] - [COV(ROEAT, (1 - ALIQTAX))]^2 - \\ - 2 * COV(ROEAT, (1 - ALIQTAX)) * E(ROEAT) * E(1 - ALIQTAX)$$

c) VARIABILITA' ROE=Termine varianze+Termine covarianze; nel caso in cui l'aliquota fiscale sia costante, la variabilità del ROE si riduce a $VAR(ROEAT) * (1 - ALIQTAX)^2$, ovvero, in termini di scarto quadratico medio, $\sigma_{ROEAT} * (1 - ALIQTAX)$.

Il Grafico 4 riporta la mappa delle relazioni tra le variabili per il calcolo della redditività media; per semplificare la rappresentazione non sono stati indicati i segni algebrici delle relazioni.

Il successivo Grafico 5 riguarda la mappa della variabilità (varianza) della redditività.





5. MEDIA E VARIANZA DELLA REDDITIVITA' NETTA SECONDO I DATI CUMULATIVI DI MEDIOBANCA 2016

Le tabelle successive dalla 1 alla 3 riportano i calcoli analitici della redditività media e della sua varianza dei settori censiti nell'edizione 2016 dei Dati Cumulativi di Mediobanca. La tabella 1 raccoglie i valori delle variabili economico-finanziarie dell'albero di analisi della redditività dell'aggregato Industria Manifatturiera⁷ confrontato con il settore della Distribuzione al Dettaglio.

La tabella 2 riporta l'elaborazione più complessa del Margine Netto sui Ricavi, separando i contributi delle produttività da quelli dei costi del lavoro pro-capite e dei tassi di ammortamento.

La tabella 3 riporta la ricostruzione della mappa delle relazioni tra le varianze degli indicatori dei due settori.

Le elaborazioni si riferiscono ai risultati medi del decennio 2006-2015 generati dalle 2060 società censite da Mediobanca sull'intero periodo. Le imprese sono di grande e media dimensione e comprendono tutte le società italiane con oltre 500 dipendenti ed un quinto di quelle medie; l'aggregato di Mediobanca rappresenta circa il 50% del fatturato dell'industria e il 38% di quello dei trasporti e dei servizi di distribuzione delle imprese con oltre 20 addetti censite dall'Istat nel 2013.

La redditività netta (ROE) media del decennio del comparto manifatturiero (tabella 1) è del 5.67% mentre molto più bassa è stata la performance della distribuzione al dettaglio: 2.45%. I dati della tabella 1 consentono di comprendere in modo analitico come è venuta a formarsi la redditività netta media del decennio. Gli elementi essenziali possono essere così sintetizzati:

- a) A fronte di una intensità del capitale investito operativo per unità di ricavo del 44.4% dell'industria manifatturiera, la distribuzione al dettaglio ha solo il 27.4%;
- b) Il capitale circolante operativo è negativo nella distribuzione al dettaglio (-2% dei ricavi), mentre è prossimo alla stessa incidenza delle immobilizzazioni sui ricavi nell'aggregato manifatturiero;
- c) L'inverso di tali valori, corretto per la loro varianza, determina il valore medio del turnover, che risulta pari a 2.26 volte nell'aggregato manifatturiero e 3.65 volte nella distribuzione al dettaglio. La correzione per la varianza è più elevata nel manifatturiero rispetto alla distribuzione al dettaglio;
- d) L'aggregato manifatturiero è anche quello con i margini sui ricavi maggiori: 4.35% rispetto al 2.19% della distribuzione al dettaglio. La diversa struttura dei processi produttivi spiega le differenze tra le incidenze del valore aggiunto, del costo del lavoro e degli ammortamenti sui ricavi;
- e) La tabella 2 illustra la formazione dei margini netti medi in termini di produttività dei fattori, del costo del lavoro procapite e dei tassi di ammortamento: l'aggregato manifatturiero ha una migliore produttività del lavoro (81.1 mila € procapite contro 46 mila € della distribuzione al dettaglio) che consente una più alta remunerazione procapite (50.9 mila €, a fronte di 31.4 mila € nella distribuzione al dettaglio). La correlazione tra produttività del lavoro e remunerazione è positiva in entrambi i settori, ma molto più alta nella distribuzione al dettaglio (90%);
- f) L'interazione tra margini e turnover, corretta per la loro covarianza, determina il livello medio del ROI Operativo, pari al 9.9% nel manifatturiero rispetto all'8.1% nella distribuzione al dettaglio. Il divario tra i due settori in termini di ROI Operativo è molto minore del divario in termini di margini

⁷ L'aggregato manifatturiero è stato calcolato come somma dei singoli settori industriali, ad eccezione dell'energetico e delle costruzioni.

sui ricavi grazie al livello del turnover medio più elevato nella distribuzione al dettaglio. La correlazione tra margini e turnover è positiva e circa dello stesso ordine di grandezza nei due settori e determina un (lieve) ampliamento del Roi Operativo medio;

- g) Il ROI complessivo è calcolato come media ponderata della redditività operativa e di quella delle attività finanziarie, pesate in base alla composizione del capitale investito, corrette per le covarianze tra le singole redditività e le rispettive ponderazioni. L'incidenza del capitale investito operativo sul capitale investito complessivo è pari al 45% circa della distribuzione al dettaglio ed al 60% del comparto manifatturiero. Ovviamente il complemento ad 1 di tali valori rappresenta il peso delle attività finanziarie totali sul capitale investito. La redditività media decennale delle attività finanziarie (interessi attivi, dividendi ed altri proventi di natura finanziaria) è intorno all'8% nel comparto manifatturiero mentre scende intorno al 3.6% nella distribuzione al dettaglio. La correlazione tra redditività operativa e quota del capitale investito operativo sul totale è negativa nella distribuzione al dettaglio e positiva nel manifatturiero, mentre quella tra la redditività delle attività finanziarie e l'incidenza di queste ultime sul capitale investito è negativa in entrambi i settori considerati: in tali casi il ROI medio viene contenuto rispetto ai valori che assumerebbe nel caso di mix costante del capitale investito. Nel complesso il ROI medio si attesta intorno al 9% nel comparto manifatturiero e si colloca al 5.6% nella distribuzione al dettaglio.
- h) L'effetto di leva finanziaria genera un miglioramento della redditività netta (ROE Corrente Ante Imposte) rispetto alla redditività complessiva (ROI): il differenziale è di 2.2 punti nel comparto manifatturiero e 2.9 punti nella distribuzione al dettaglio. La correlazione tra ROI e struttura finanziaria (DebFin/PN) è positiva in entrambi i settori e lo stesso vale per quella tra costo del debito e struttura finanziaria. Il ROE Corrente Ante Imposte medio è intorno all'11% nel manifatturiero e all'8% nella distribuzione al dettaglio.
- i) L'impatto dei valori medi delle partite straordinarie e dei movimenti contabili⁸ è negativo per entrambi i settori. L'impatto delle partite straordinarie è molto maggiore nella distribuzione al dettaglio rispetto al comparto manifatturiero. Il ROE Ante Imposte medio è pari al 9% nel manifatturiero e al 6% nella distribuzione al dettaglio.
- j) Al netto delle imposte il ROE medio migliore è generato dal manifatturiero (5.7%) mentre molto modeste risultano le performance della distribuzione al dettaglio (2.4%). L'aliquota media contabile d'imposta è molto diversa tra i due comparti, ma occorre tenere conto che il dato si riferisce alla ricostruzione contabile del rapporto tra imposte e reddito ante imposte e come tale può incorporare le varie distorsioni che le rilevazioni di bilancio introducono rispetto alla dichiarazione fiscale dei redditi. Facendo riferimento al complemento dell'aliquota fiscale contabile (1-aliquota fiscale), ovvero alla quota del reddito ante imposte disponibile per gli azionisti, il settore che apparentemente ha una minore incidenza di imposte sui redditi contabili è il manifatturiero mentre la distribuzione al dettaglio è più sfavorita.
- k) Ai fini della comprensione del contenuto di rischio implicito nelle relazioni tra le variabili di gestione si può isolare l'impatto delle covarianze. Una valutazione sintetica dell'effetto delle connessioni seriali tra le variabili usate per ricostruire la redditività netta media è ottenibile ricalcolando il ROE medio usando esclusivamente i prodotti tra i valori medi delle variabili,

⁸ I Dati Cumulativi di Mediobanca consentono di separare le partite straordinarie dai movimenti contabili di riserve iscritti dalle imprese in conto economico.

ignorando le covarianze; la parte finale della tabella 1 illustra i risultati: come si vede in entrambi i settori il ROE ricalcolato in ipotesi di indipendenza è inferiore al ROE medio effettivo, con differenze significative nella distribuzione al dettaglio, in cui l'effetto delle correlazione contribuisce al ROE medio con 0.77 punti percentuali; nel manifatturiero l'effetto è di gran lunga inferiore. Tali differenze significano che la struttura stocastica delle connessioni tra le variabili gioca a favore delle imprese, in aggregato, rispetto ad un sistema di relazioni indipendenti. Il grafico 6 riporta il confronto tra i valori medi e le covarianze dei due settori considerati: come si vede in entrambi i settori l'intensità delle covarianze è assai tenue rispetto ai valori medi delle variabili che ricostruiscono la redditività netta.

- 1) Questi calcoli sono stati ripetuti per tutti i singoli settori (qui non riportati) che compongono i Dati Cumulativi: su 28 settori (compresi gli aggregati parziali), in 17 (pari al 60.7%) le correlazioni determinano un contributo positivo. In effetti il divario tra il ROE medio effettivo ed il ROE ricalcolato in ipotesi di indipendenza tra le variabili mette in luce situazioni assai differenziate: in ben 11 settori su 28 l'impatto netto delle connessioni tra le variabili è negativo, con particolare rilevanza nei settori chimico, elettronico ed editoriale-stampa (il settore tessile è influenzato da un valore anomalo); nei settori vetro, impiantistico e cartario per contro la struttura stocastica delle connessioni tra le variabili genera un effetto netto positivo sulla redditività media. L'elevato numero di settori in cui la struttura stocastica delle relazioni tra gli indicatori contribuisce a deprimere la redditività netta media sottolinea l'estrema importanza di approfondire i determinanti sottostanti la mappa delle relazioni economico-finanziarie delle imprese.

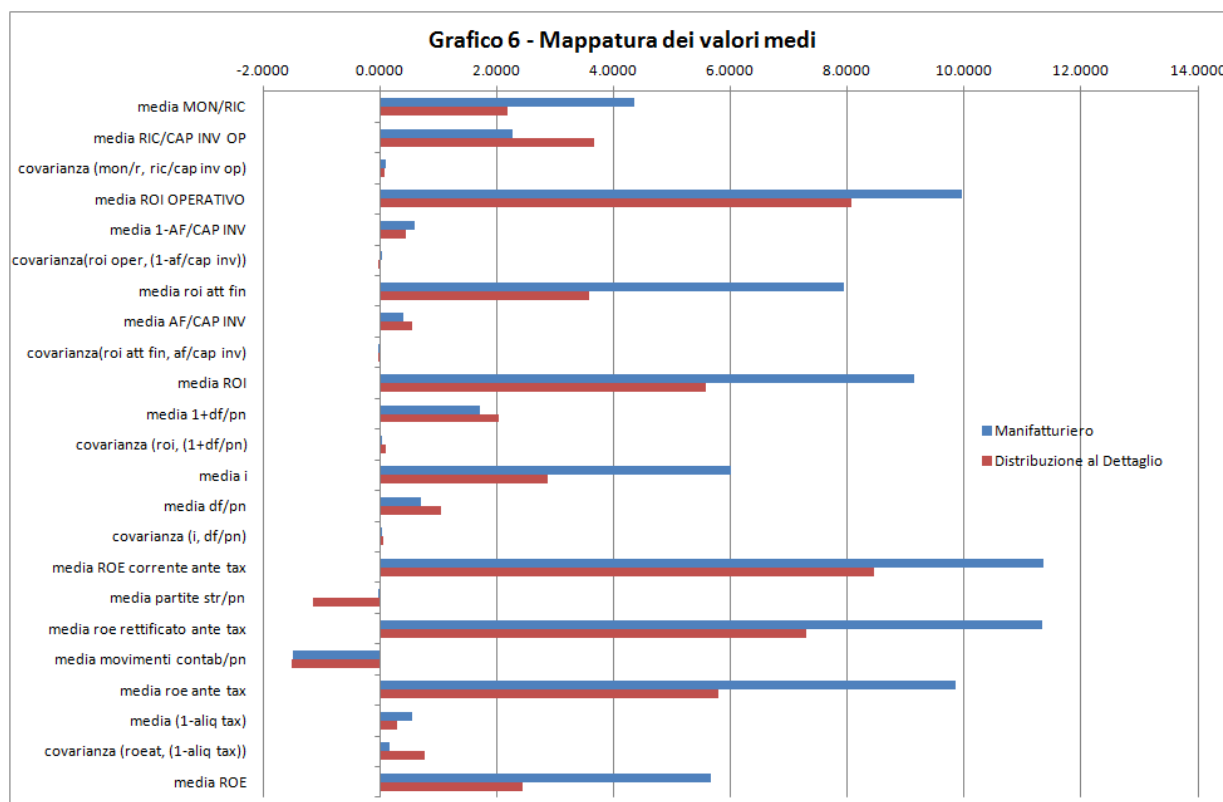


TABELLA 1					
	Manifatturiero	Distribuzione al Dettaglio		Manifatturiero	Distribuzione al Dettaglio
SINTESI COLLEGAMENTO TRA LE MEDIE			SINTESI COLLEGAMENTO TRA LE MEDIE		
MEDIA CAP INV OP/RICAVI:			MEDIA ROE CORRENTE ANTE TAX:		
media Imm/ric	0.2992	0.3305	media 1+df/pn	1.7027	2.0409
media circ op/ric	0.2235	-0.0201	covarianza (roi, (1+df/pn))	0.0384	0.1026
media tfr/ric	0.0784	0.0360	di cui: coeff correlazione	0.3374	0.8512
= media cap inv op/ric	0.4442	0.2745	di cui: sqm (roi corr ante tax)	1.9218	1.0360
PASSAGGIO A MEDIA TURNOVER:			di cui: sqm (1+df/pn)	0.0592	0.1164
media (numeratore)	1.0000	1.0000	media i	6.0142	2.8776
varianza (denom)	0.0011	0.0003	media df/pn	0.7027	1.0409
covarianza(num, cap inv op/ric)	0.0000	0.0000	covarianza (i, df/pn)	0.0298	0.0509
= media turnover	2.2636	3.6559	di cui: coeff correlazione	0.5011	0.3155
differenza approssimazione	-0.0009	-0.0004	di cui: sqm (i)	1.0027	1.3852
MEDIA MON/RICAVI:			di cui: sqm (df/pn)	0.0592	0.1164
media VA/RIC	20.7761	15.2892	= media ROE corrente ante tax	11.3525	8.4467
media LAV/RIC	13.0358	10.4360	MEDIA ROE RETTIFICATO ANTE TAX:		
media AMM/RIC	3.3884	2.6641	media partite str/pn	-0.0122	-1.1486
= media MON/RIC	4.3520	2.1892	= media roe rettificato ante tax	11.3403	7.2981
MEDIA ROI OPERATIVO:			MEDIA ROE ANTE TAX:		
media RIC/CAP INV OP	2.2645	3.6562	media movimenti contab/pn	-1.4891	-1.5117
covarianza (mon/r, ric/cap inv op)	0.1020	0.0661	= media roe ante tax	9.8512	5.7864
di cui: coeff correlazione	0.7784	0.7661	MEDIA ROE:		
di cui: sqm (mon/r)	0.7261	0.3906	media (1-aliq tax)	0.5586	0.2924
di cui: sqm (ric/cap inv op)	0.1804	0.2209	covarianza (roeat, (1-aliq tax))	0.1696	0.7565
= media ROI OPERATIVO	9.9570	8.0702	di cui: coeff correlazione	0.6041	0.6385
MEDIA ROI:			di cui: sqm (roeat)	3.5915	3.1895
media 1-AF/CAP INV	0.5940	0.4507	di cui: sqm (1-aliq tax)	0.0782	0.3714
covarianza(roi oper, (1-af/cap inv))	0.0234	-0.0230	= media ROE	5.6723	2.4482
di cui: coeff correlazione	0.6162	-0.5976			
di cui: sqm (roi oper)	2.4079	1.8818			
di cui: sqm (1-af/cap inv)	0.0157	0.0204			
media roi att fin	7.9461	3.5825			
media AF/CAP INV	0.4060	0.5493			
covarianza(roi att fin, af/cap inv)	-0.0195	-0.0013			
di cui: coeff correlazione	-0.9070	-0.0929			
di cui: sqm (roi att fin)	1.3675	0.6932			
di cui: sqm (af/cap inv)	0.0157	0.0204			
= media ROI	9.1443	5.5809	Ricalcolo ROE senza covarianze:	5.4367	1.6734
segue-->			Differenza con media ROE	0.2356	0.7749

TABELLA 2		
DETTAGLI DELLA COMPOSIZIONE DEL MARGINE NETTO/RICAVI:	Manifatturiero	Distribuzione al Dettaglio
media va/ric	20.7761	15.2892
media lav/dip	50.8864	31.4299
media 1/(va/dip)	0.0124	0.0218
covarianza (lav/dip, 1/(va/dip))	-0.0010	-0.0013
di cui: coeff correlazione	-0.6003	-0.9003
di cui: sqm (lav/dip)	2.8432	1.8125
di cui: sqm (1/va/dip)	0.0006	0.0008
covarianza (lav/dip*1/(va/dip), va/ric)	-0.0087	-0.0041
di cui: coeff correlazione	-0.5078	-0.8584
di cui: sqm (lav/va)	0.0291	0.0210
di cui: sqm (va/ric)	0.5914	0.2299
media q (mat e imm)	0.0496	0.0504
media 1/(va/itl+imm)	3.3146	3.4703
covarianza (q, 1/(va/itl+imm))	-0.0015	-0.0006
di cui: coeff correlazione	-0.9148	-0.8936
di cui: sqm (q)	0.0053	0.0030
di cui: sqm (1/va/itl+imm)	0.3121	0.2358
covarianza (q*1/(va/itl+imm), va/ric)	0.0008	-0.0007
di cui: coeff correlazione	0.1895	-0.5335
di cui: sqm (amm/va)	0.0071	0.0060
di cui: sqm (va/ric)	0.5914	0.2299
media mon/ric	4.3520	2.1892
Per memoria:		
produttività del lavoro (va/dip)	81.1027	45.9997
produttività del capitale (va/itl+imm)	0.3046	0.2896
correlazione tra costo del lavoro procapite e produttività lavoro	0.6108	0.9009
correlazione tra produttività lavoro e produttività del capitale	0.0788	-0.7203

TABELLA 3					
	Manifatturiero	Distribuzione al Dettaglio		Manifatturiero	Distribuzione al Dettaglio
SINTESI COLLEGAMENTO TRA LE VARIANZE			SINTESI COLLEGAMENTO TRA LE VARIANZE		
RICOSTRUZIONE VARIANZA CAP INV OP/RICAVI:			VARIANZA ROI*(1+DEF FIN/PN):		
Covarianza (imm/ric, cap circ op/ric)	0.0002	-0.0002	termine varianze	11.0138	4.9068
Covarianza (imm/ric, tfr/ric)	0.0000	0.0000	di cui: varianza roi	3.6932	1.0732
Covarianza (cap circ op/ric, tfr/ric)	0.0000	0.0000	di cui: varianza (1+df/pn)	0.0035	0.0135
Varianza Imm/ric	0.0005	0.0004	termine covarianze	1.4278	2.9689
Varianza cap circ op/ric	0.0001	0.0003	Varianza Roi*(1+deb/pn)	12.4416	7.8756
varianza Tfr/ric	0.0000	0.0000	VARIANZA i*DEB FIN/PN:		
Varianza cap inv op/ric	0.0011	0.0003	termine varianze	0.6270	2.2173
PASSAGGIO A VARIANZA TURNOVER:			di cui: varianza i [=df/df]	1.0055	1.9189
varianza num	0.0000	0.0000	di cui: varianza (df/pn)	0.0035	0.0135
(media num)^2	1.0000	1.0000	termine covarianze	0.2722	0.2147
(media cap inv op/ric)^2	0.1974	0.0753	Varianza i*deb/pn	0.8992	2.4320
covarianza(num, cap inv op/ric)	0.0000	0.0000	VARIANZA ROE CORRENTE ANTE TAX:		
varianza turnover	0.0285	0.0460	covarianza(roi*(1+df/pn), i*df/pn)	2.7110	2.5793
differenza approssimazione	-0.0041	-0.0028	di cui: coeff correlazione	0.8105	0.5894
VARIANZA MARGINI NETTI/RICAVI:			di cui: sqm (roi*(1+df/ci))	3.5273	2.8064
Covarianza (val agg/ric, lav/ric)	0.0409	-0.0277	di cui: sqm (i*df/ci)	0.9483	1.5595
di cui: coeff correlazione	0.1304	-0.5949	Varianza Roe corrente ante tax	7.9188	5.1490
di cui: sqm (val agg/ric)	0.5914	0.2299	VARIANZA ROE RETTIFICATO ANTE TAX:		
di cui: sqm (lav/ric)	0.5306	0.2028	varianza (partite str/pn)	2.4315	2.7354
Covarianza (val agg/ric, amm/ric)	0.0743	-0.0023	covarianza(roe corr ante tax, partite str/pn)	3.1445	2.3681
di cui: coeff correlazione	0.6463	-0.1242	di cui: coeff correlazione	0.7166	0.6310
di cui: sqm (val agg/ric)	0.5914	0.2299	di cui: sqm (roe corr ante tax)	2.8140	2.2691
di cui: sqm (amm/ric)	0.1944	0.0793	di cui: sqm (partite str/pn)	1.5593	1.6539
Covarianza (lav/ric, amm/ric)	0.0443	-0.0038	Varianza Roe rettificato ante tax	16.6392	12.6206
di cui: coeff correlazione	0.4294	-0.2389	VARIANZA ROE ANTE TAX:		
di cui: sqm (lav/ric)	0.5306	0.2028	varianza (mov cont/pn)	0.4895	0.4248
di cui: sqm (amm/ric)	0.1944	0.0793	covarianza(roe rett ante tax, mov cont/pn)	-2.1150	-1.4362
Varianza val agg/ric	0.3498	0.0529	di cui: coeff correlazione	-0.7411	-0.6203
Varianza lav/ric	0.2816	0.0411	di cui: sqm (roe rett ante tax)	4.0791	3.5525
Varianza amm/ric	0.0378	0.0063	di cui: sqm (mov cont/pn)	0.6996	0.6517
Varianza mon/ric	0.5272	0.1526	Varianza Roe ante tax	12.8987	10.1729
VARIANZA ROI OPERATIVO:			VARIANZA ROE:		
termine varianze	3.3374	2.2811	termine varianze	4.6962	6.8925
di cui: varianza mon/ric	0.5272	0.1526	di cui: varianza Roe ante tax	12.8987	10.1729
di cui: varianza turnover	0.0326	0.0488	di cui: varianza (1-aliq tax)	0.0061	0.1380
termine covarianze	2.4606	1.2601	termine covarianze	1.5140	-1.8998
Varianza Roi operativo	5.7980	3.5412	Varianza Roe	6.2102	4.9928
VARIANZA ROI OPERATIVO*(1-ATT FIN/CAP INV):					
termine varianze	2.0715	0.7481			
di cui: varianza roi operativo	5.7980	3.5412			
di cui: varianza (1-af/cap inv)	0.0002	0.0004			
termine covarianze	0.3491	-0.1961			
Varianza Roi operativo*(1-af/cap inv)	2.4206	0.5520			
VARIANZA ROI ATT FIN*ATT FIN/CAP INV:					
termine varianze	0.3244	0.1505			
di cui: varianza roi att fin	1.8700	0.4805			
di cui: varianza (af/cap inv)	0.0002	0.0004			
termine covarianze	-0.1272	-0.0055			
Varianza Roi att fin*af/cap inv	0.1972	0.1451			
VARIANZA ROI:					
covarianza(roi oper*(1-af/cap inv), roi att fin*af/cap inv)	0.5377	0.1881			
di cui: coeff correlazione	0.7783	0.6646			
di cui: sqm (roi oper*(1-af/ci))	1.5558	0.7430			
di cui: sqm (roi att fin*af/ci)	0.4440	0.3809			
Varianza Roi	3.6932	1.0732	Ricalcolo varianza ROE senza covarianze:	3.3218	0.9346
segue-->			Differenza con varianza ROE	2.8885	4.0582

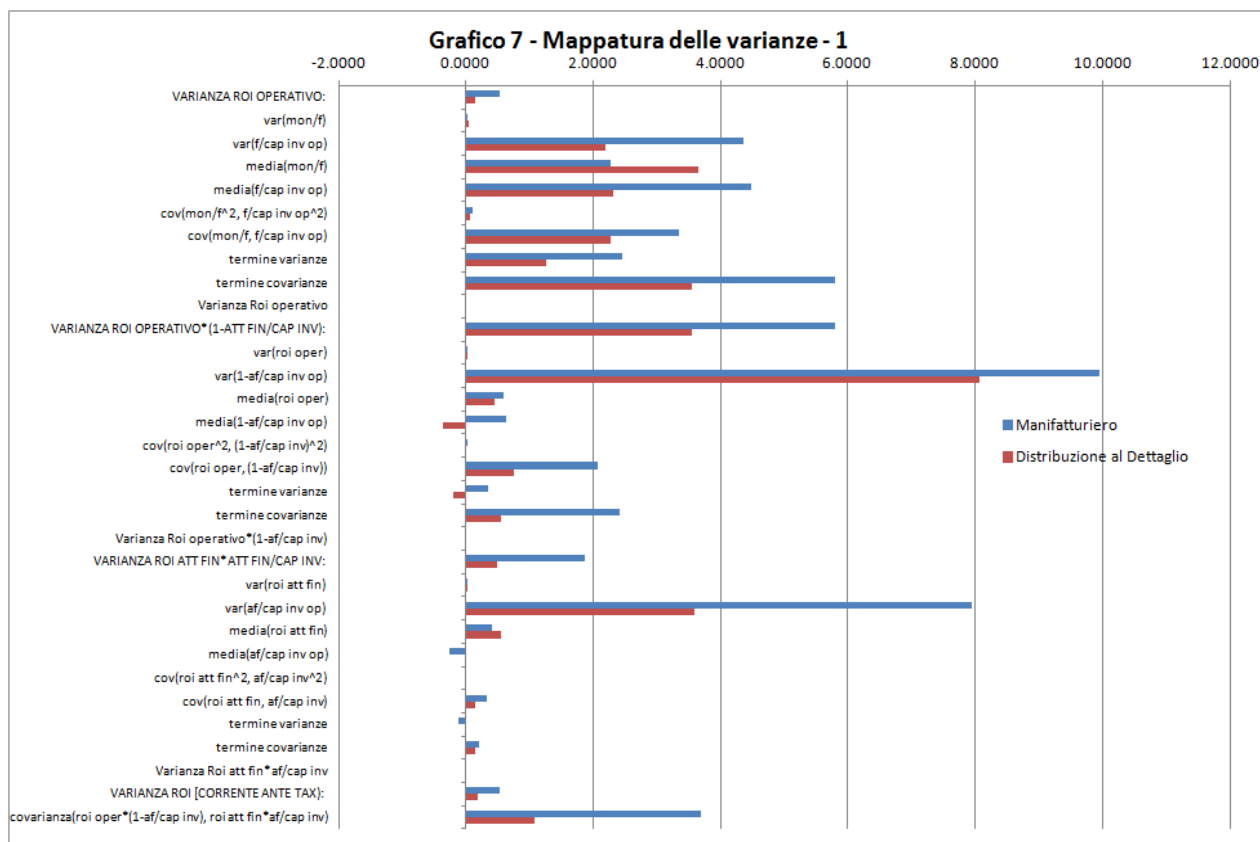
TABELLA 4		
	Manifatturiero	Distribuzione al Dettaglio
SQM/MEDIE:		
sqm turnover	0.0797	0.0604
sqm val agg/ric	0.0285	0.0150
sqm lav/ric	0.0407	0.0194
sqm amm/ric	0.0574	0.0297
sqm mon/ric	0.1668	0.1784
sqm Roi operativo	0.2418	0.2332
sqm Roi Attività Finanziarie	0.1721	0.1935
sqm Roi	0.2102	0.1856
sqm Roe corrente ante tax	0.2479	0.2686
sqm Roe rettificato ante tax	0.3597	0.4868
sqm Roe ante tax	0.3646	0.5512
sqm Roe	0.4393	0.9127

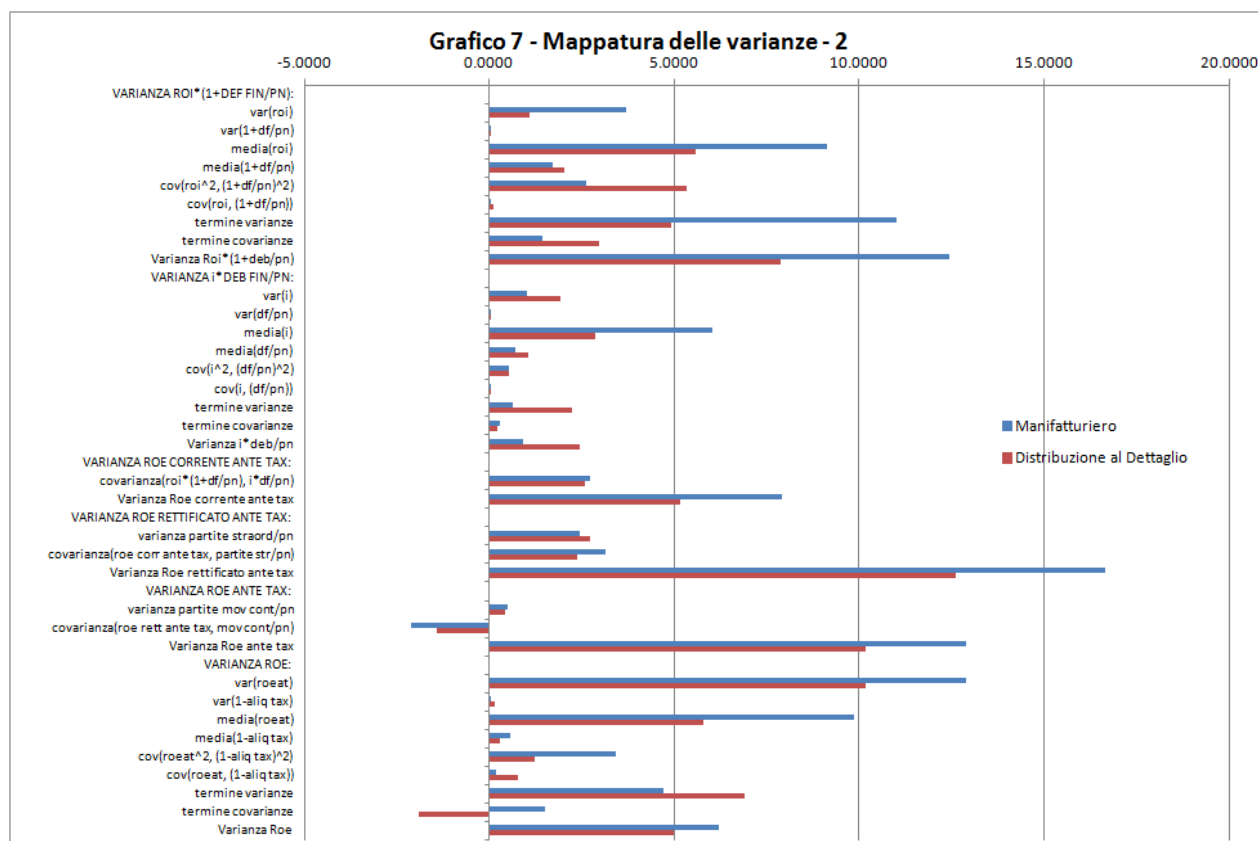
La ricostruzione della varianza del ROE risulta più complessa da esaminare, ma vi sono alcuni elementi che sembra utile sottolineare; per facilitare i confronti può essere opportuno ricorrere anche ai coefficienti di variabilità (rapporti tra gli scarti quadratici medi e le medie delle variabili; tali rapporti sono espressi in unità di misura omogenee) più importanti (Tabelle 3 e 4 e grafico 7, in due parti):

- Rispetto ai valori medi del margine netto sui ricavi, la sua variabilità è più elevata rispetto alle singole componenti, valore aggiunto, costo del lavoro ed ammortamenti (tabella 4); l'impatto netto delle covarianze contribuisce a ridurre la variabilità dei margini nella distribuzione al dettaglio;
- La variabilità relativa dei ROI Operativo è più elevata di quella dei margini netti sui ricavi a causa del contributo della covarianza tra margini e turnover;
- Essendo il ROI la media ponderata del ROI Operativo e del ROI Attività Finanziarie ed essendo quest'ultimo in generale meno variabile del primo, il ROI ha una minore variabilità relativa rispetto a quella del ROI Operativo; in sostanza il rendimento delle attività finanziarie funge da effetto di diversificazione rispetto al rendimento operativo nell'ambito del portafoglio rappresentato dal capitale investito;
- L'effetto di leva finanziaria aumenta la variabilità relativa del ROE Corrente Ante Imposte rispetto a quella del ROI: la covarianza tra $ROI \cdot (1 + DF/PN)$ e $i \cdot DF/PN$ entra con il segno positivo nel calcolo della varianza del ROE Corrente Ante Imposte, contribuendo ad aumentare l'effetto della leva finanziaria sulla variabilità del reddito netto corrente ante imposte;
- L'impatto delle partite straordinarie e dei movimenti contabili contribuisce ad un ulteriore incremento della variabilità relativa del ROE (dopo le imposte) rispetto al ROE Corrente Ante Imposte: l'aumento è proporzionalmente maggiore nella distribuzione al dettaglio, ove peraltro il termine covarianza sulle imposte contribuisce a ridurre la variabilità della redditività netta;
- Come nel caso del valore medio del ROE, si può stimare l'effetto netto complessivo delle correlazioni tra le variabili ricalcolando la varianza del ROE supponendo l'indipendenza tra gli indicatori, ovvero azzerando le covarianze e mantenendo costanti la composizione del capitale investito, della struttura finanziaria e l'aliquota fiscale; il risultato è riportato in calce alla tabella 3: l'impatto delle covarianze è estremamente elevato nella distribuzione al dettaglio, in cui la varianza

del ROE ricalcolata nell'ipotesi di un sistema aziendale in cui le variabili si muovono in modo reciprocamente indipendente corrisponde appena al 18.7% di quella effettiva (0.93% rispetto a 4.99%); nel manifatturiero invece la varianza in ipotesi di indipendenza è il 53.5% di quella effettiva (3.32% rispetto a 6.21%). Questo risultato appare coerente con l'ipotesi che i processi gestionali nel commercio siano più semplici di quelli nel manifatturiero, con minori variabili che concorrono a determinarne la performance e quindi legami più stretti con quelle poche fondamentali: ne deriva una mappa più interconnessa e quindi un effetto più grande delle covarianze sulle varianze complessive.

- g) I calcoli sono stati estesi a tutti i settori (qui non riportati) che compongono in Dati Cumulativi e mettono in luce che l'impatto netto sul ROE delle correlazioni tra le variabili è positivo per 17 settori su 28, mentre è negativo per l'alimentare, il chimico, i mezzi di trasporto, gli elettrodomestici, il farmaceutico, la gomma, l'editoriale-stampa, il meccanico ed il tessile.
- h) Queste evidenze assumono un rilievo importante ai fini della comprensione dei determinanti della rischiosità aziendale: esse illustrano l'eterogeneità degli effetti delle connessioni tra le variabili che concorrono a spiegare la redditività netta; come si vede gli effetti non riguardano solo i livelli medi della redditività ma anche e soprattutto la sua variabilità.





6. ANALISI DI SENSITIVITA': CONTRIBUTI DELLE SINGOLE VARIABILI AL RISCHIO REDDITUALE

L'analisi del rischio sulla redditività netta, valutato sia sui livelli medi che sulla variabilità, è stata considerata nel paragrafo precedente istituendo il confronto tra il ROE medio e la sua varianza con gli stessi parametri ricalcolati nell'ipotesi di indipendenza tra le variabili che concorrono a determinare la redditività.

L'ipotesi di indipendenza è un'assunzione estrema e significa che si suppone che il sistema aziendale sia composto da variabili il cui comportamento non dipende da quello delle variabili che gerarchicamente le precedono, anche non direttamente, nella mappa concettuale dell'analisi della redditività. Essendo palesemente irrealistica, tale assunzione può essere usata solo come benchmark per ricavare una metrica che sintetizzi globalmente l'intensità e il verso delle correlazioni sottostanti al sistema aziendale.

Un altro approccio semplice per procedere sulla strada dell'analisi dei rischi innervati nel sistema aziendale consiste nell'effettuare un'analisi di sensitività delle singole variabili sulla media e sulla varianza della redditività netta.

La sensitività sui valori medi è calcolata nel modo seguente: il livello medio di ciascuna variabile viene a turno variato aggiungendo (o sottraendo) una quantità pari ad un sigma (cioè uno scarto quadratico medio) della stessa variabile ed osservando l'effetto sul ROE medio. Non c'è bisogno di alterare i valori delle covarianze perché modificare una variabile casuale con una quantità fissa rispetto ad una seconda variabile

non cambia né il coefficiente di correlazione né la varianza e quindi non muta l'entità della covarianza⁹. L'effetto del cambiamento di ciascuna variabile sul ROE medio tiene conto quindi delle correlazioni tra le variabili stesse. Per considerare l'ampiezza delle distribuzioni si è preferito calcolare la sensitività rispetto a variazioni di uno scarto quadratico medio di ciascuna variabile invece di ricorrere a misure fisse uguali per tutte le variabili, tipo cambiamenti di $\pm 10\%$ ¹⁰. La tabella 5 ed il grafico 8 riportano i risultati della sensitività sulla media del ROE delle variabili della mappa; i risultati sono espressi in termini di scarti quadratici medi del ROE: ad esempio nel manifatturiero l'aumento di uno sqm del livello medio dei margini netti sui ricavi determina una variazione del ROE medio di 0.37 volte il suo sqm; calcolati in questo modo i risultati sono confrontabili tra loro e tengono conto dell'ampiezza delle distribuzioni sia delle variabili reddituali sia della variabile target (ROE). Poiché i risultati sono simmetrici tra aggiungere o togliere uno sqm alle singole variabili, nella tabella 5 sono riportati solo i calcoli ricavati aumentando di un sigma i livelli medi delle variabili (per ottenere la sensitività relative a diminuzioni dei livelli medi delle variabili è sufficiente invertire i segni nella tabella).

La sensitività sulle varianze è invece calcolata azzerando a ripetizione la varianza di ciascuna variabile e tutte le covarianze ad essa collegate e calcolando l'effetto sul cambiamento della varianza del ROE: in tal modo si può conoscere, sia pure in modo semplificato, l'impatto del rischio di ciascuna variabile sul rischio complessivo della redditività netta. I risultati sono riportati nella tabella 6 e nel grafico 9, espressi in termini di rapporto tra cambiamento della varianza del ROE e quadrato della media del ROE stesso¹¹.

Sia nell'analisi di sensitività sui valori medi che sulle varianze le valutazioni sono state effettuate su tutte le variabili, comprese quelle intermedie, come il ROI Operativo (che dipende dalla interazione tra margine sulle vendite e turnover), ROI Ante Tasse, ROE Corrente Ante Tasse, ROE Ante Tasse, anche se i calcoli avrebbero potuto essere limitati alle sole variabili "primarie" (margini, turnover, attività finanziarie/capitale investito, ROA Attività Finanziarie, debiti finanziari/patrimonio, oneri finanziari/debiti finanziari, partite straordinarie, movimenti contabili in conto economico, aliquota fiscale). La sensitività sulle variabili intermedie in sostanza corrisponde a variare i livelli delle variabili che le determinano ovvero ad azzerarne le varianze (si tratta quindi di sensitività multipla su più variabili contemporaneamente e non sensitività individuali su variabili una per volta).

I risultati delle analisi di sensitività sui valori medi del ROE sono in sintesi i seguenti:

- L'effetto di un miglioramento dei margini è molto superiore (oltre due volte) nel manifatturiero (0.373 volte lo sqm del ROE) rispetto alla distribuzione al dettaglio (0.172 volte); naturalmente tale divario gioca a sfavore del manifatturiero nel caso di una diminuzione del margine medio sui ricavi di 1 sigma;
- Ancora maggiore (oltre tre volte) è il divario dell'effetto di un aumento di 1 sqm del turnover (0.178 nel manifatturiero, rispetto a 0.058 volte nella distribuzione al dettaglio);
- L'interazione tra i due effetti determina un miglioramento del livello medio del ROE di 0.546 volte (lo sqm del ROE) nel manifatturiero contro 0.226 volte nella distribuzione al dettaglio;

⁹ Date due v.c. X e Y , la $\text{cov}(X + 1\text{sqm}_X; Y) = \text{cov}(X; Y)$, infatti:

$$E[(\tilde{X} + 1\text{sqm}_X - \bar{X} - 1\text{sqm}_X)(\tilde{Y} - \bar{Y})] = E[(\tilde{X} - \bar{X})(\tilde{Y} - \bar{Y})]$$

¹⁰ Una variazione del 10% di una variabile implica severità diverse a seconda dell'ampiezza della distribuzione.

¹¹ Ovvero in termini di quadrato del coefficiente di variazione $\sigma^2 / \mu^2 = (\sigma / \mu)^2$

- d) L'effetto della variazione della composizione del capitale investito, tra capitale operativo ed attività finanziarie) gioca un ruolo marginale, mentre ben diverso è l'impatto di un aumento della redditività delle attività finanziarie: nel manifatturiero fa migliorare il livello medio del ROE di 0.212 volte (lo sqm del ROE) contro meno della metà (0.102 volte) nella distribuzione al dettaglio;
- e) Come per la composizione del capitale investito, anche la variazione del mix della struttura finanziaria, tra debiti e patrimonio, ha un impatto limitato sul livello medio del ROE (appena 0.041 volte, sia nel manifatturiero che nella distribuzione al dettaglio);
- f) Più consistente invece è l'effetto di un incremento di un sigma del costo del debito: la caduta del livello medio del ROE è pari a 0.158 volte (lo sqm del ROE) nel manifatturiero e 0.189 volte nella distribuzione al dettaglio;
- g) Paradossalmente, tra le variabili "primarie", la variazione di un sigma delle partite straordinarie e dei movimenti contabili sono tra quelle che hanno un impatto elevato sulla redditività netta media
- h) Infine a variazione dell'aliquota fiscale ha una sensitività rilevante: nella distribuzione al dettaglio assume il valore più elevato considerando sia le variabili primarie che quelle derivate: quasi una volta (0.962 volte) lo sqm del ROE, corrispondente ad oltre il triplo dell'effetto nel comparto manifatturiero (0.309 volte). Il divario tra i due settori suggerisce l'ipotesi che il manifatturiero disponga di una maggiore varietà di scudi fiscali rispetto alla distribuzione al dettaglio.

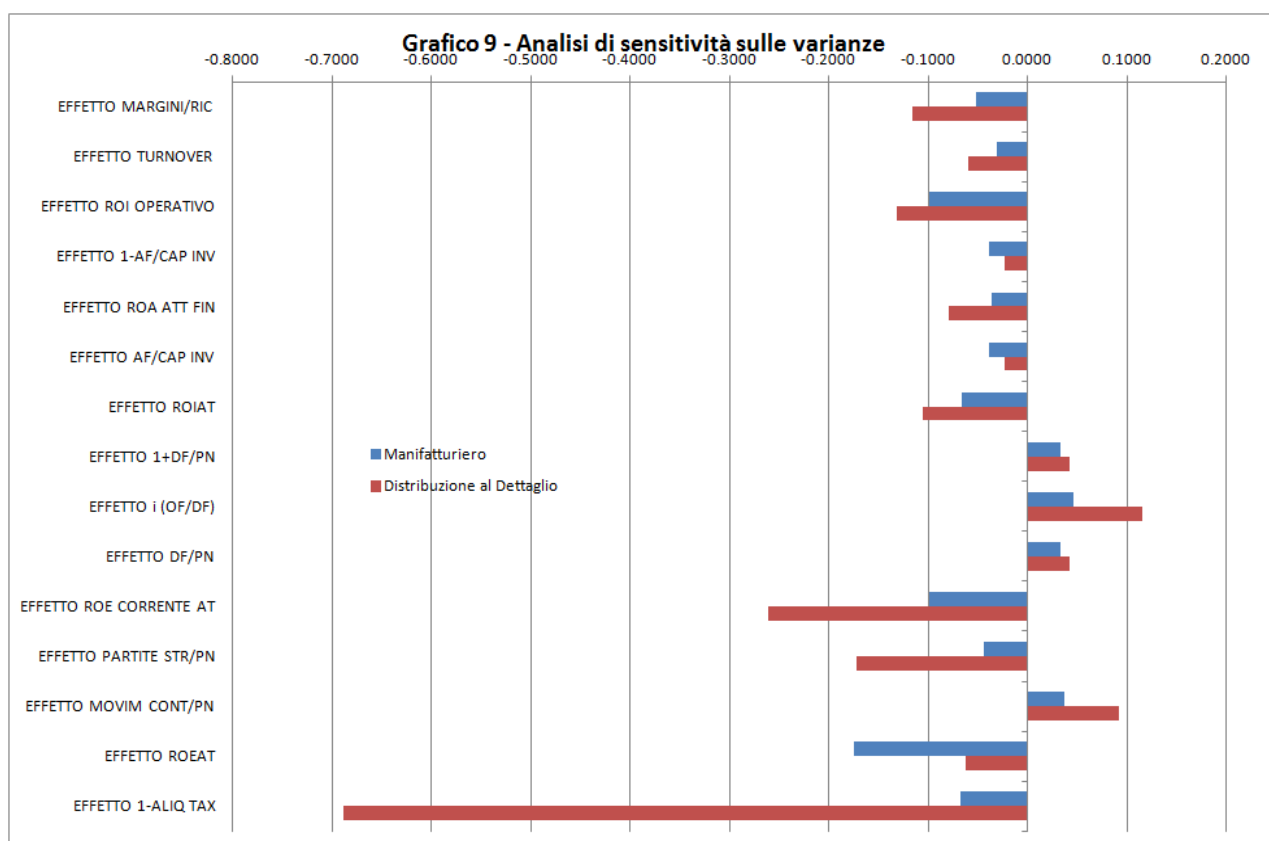
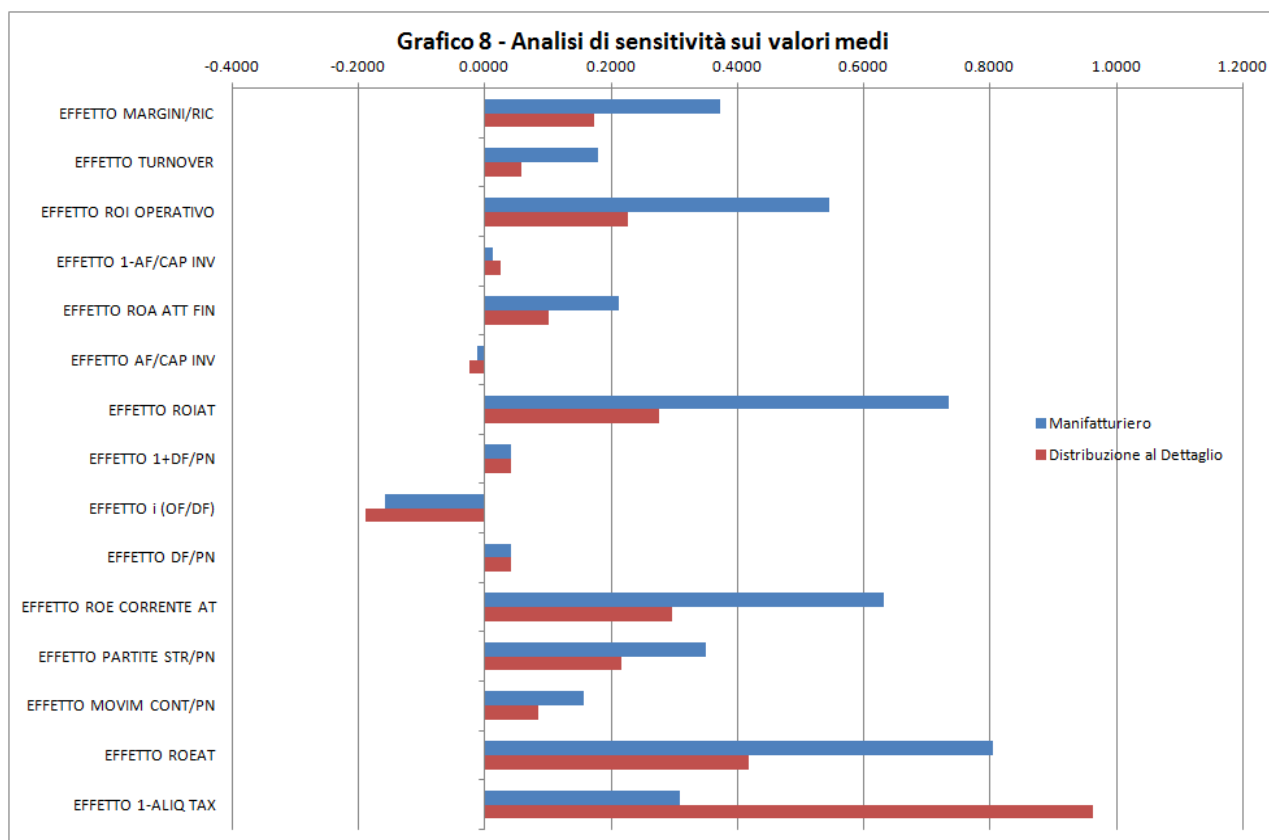
I calcoli sulla sensitività sulla varianza del ROE, di più immediata valutazione ai fini dell'analisi del rischio reddituale, hanno messo in luce i seguenti effetti:

- 1) L'impatto dell'azzeramento della variabilità delle singole variabili è più ampio nel commercio rispetto al comparto manifatturiero: questo risultato è coerente con quanto è stato trovato nel paragrafo precedente sulla mappa di collegamento delle varianze e conferma l'ipotesi che il sistema aziendale implicito nella distribuzione al dettaglio sia più semplice di quello medio manifatturiero;
- 2) Coerentemente con il punto h) precedente, l'azzeramento della variabilità dell'aliquota fiscale contabile ha il maggiore effetto individuale sulla riduzione della varianza del ROE;
- 3) L'azzeramento della variabilità delle partite straordinarie nel conto economico rappresenta il secondo contributo per ordine di importanza tra le variabili primarie; si osservi che l'azzeramento della variabilità dei movimenti contabili delle riserve in conto economico determina un ampliamento della variabilità del ROE;
- 4) Lo stesso vale per l'impatto della struttura finanziaria: l'azzeramento della variabilità del costo del debito e del mix di debiti e patrimonio netto dilata la varianza del ROE, a causa del gioco delle covarianze, e questo vale sia nella distribuzione al dettaglio, sia nel manifatturiero; l'ampliamento della varianza è maggiore nella distribuzione al dettaglio, specie per effetto del costo del debito (l'azzeramento della sua variabilità determina, a parità di condizioni, un incremento della varianza del ROE di 0.116 volte il quadrato della media del ROE);
- 5) A differenza della struttura finanziaria, l'azzeramento della variabilità del mix del capitale investito, tra capitale operativo ed attività finanziaria, e del rendimento di queste ultime, determina una contrazione della varianza del ROE;
- 6) Infine l'azzeramento della variabilità del margine sulle vendite e del turnover conduce ad una riduzione della varianza del ROE nella distribuzione al dettaglio per valori circa doppi rispetto al comparto manifatturiero: a parte le componenti straordinarie del conto economico e gli effetti fiscali,

sono proprio le variabili che formano il ROI Operativo quelle che tra le variabili primarie hanno un impatto più sensibile sulla varianza del ROE.

TABELLA 5		
ANALISI DI SENSITIVITA' SUI VALORI MEDI ($\Delta ROE/SQM ROE$)	Manifatturiero	Distribuzione al Dettaglio
Per memoria: SQM ROE	2.4920	2.2345
EFFETTO MARGINI/RIC	0.3727	0.1719
EFFETTO TURNOVER	0.1780	0.0582
EFFETTO ROI OPERATIVO	0.5459	0.2265
EFFETTO 1-AF/CAP INV	0.0121	0.0245
EFFETTO ROA ATT FIN	0.2119	0.1017
EFFETTO AF/CAP INV	-0.0121	-0.0245
EFFETTO ROIAT	0.7335	0.2767
EFFETTO 1+DF/PN	0.0416	0.0412
EFFETTO i (OF/DF)	-0.1579	-0.1887
EFFETTO DF/PN	0.0416	0.0412
EFFETTO ROE CORRENTE AT	0.6308	0.2969
EFFETTO PARTITE STR/PN	0.3495	0.2164
EFFETTO MOVIM CONT/PN	0.1568	0.0853
EFFETTO ROEAT	0.8050	0.4173
EFFETTO 1-ALIQ TAX	0.3089	0.9619

TABELLA 6		
ANALISI DI SENSITIVITA' SULLE VARIANZE ($\Delta VAR ROE/(MEDIA^2 ROE)$)	Manifatturiero	Distribuzione al Dettaglio
per memoria: VAR/(M ²) ROE	0.1930	0.8330
EFFETTO MARGINI/RIC	-0.0522	-0.1165
EFFETTO TURNOVER	-0.0310	-0.0592
EFFETTO ROI OPERATIVO	-0.0995	-0.1315
EFFETTO 1-AF/CAP INV	-0.0384	-0.0232
EFFETTO ROA ATT FIN	-0.0362	-0.0799
EFFETTO AF/CAP INV	-0.0384	-0.0232
EFFETTO ROIAT	-0.0664	-0.1051
EFFETTO 1+DF/PN	0.0325	0.0423
EFFETTO i (OF/DF)	0.0459	0.1157
EFFETTO DF/PN	0.0325	0.0423
EFFETTO ROE CORRENTE AT	-0.0987	-0.2614
EFFETTO PARTITE STR/PN	-0.0444	-0.1715
EFFETTO MOVIM CONT/PN	0.0370	0.0912
EFFETTO ROEAT	-0.1746	-0.0623
EFFETTO 1-ALIQ TAX	-0.0679	-0.6879



7. CONCLUSIONI

In questo lavoro è stata delineata una traccia per la ricostruzione delle relazioni stocastiche elementari tra le principali variabili economico-finanziarie finalizzate alla valutazione della redditività netta dell'impresa. Lo schema concettuale è generalizzabile a mappe di indicatori orientate alla valutazione di altri obiettivi di analisi.

Nel caso specifico, la possibilità di ricostruire in forma chiusa le connessioni statistiche tra gli indicatori medi e tra la loro variabilità consente di comprendere in maggior dettaglio i fattori che concorrono a generare la redditività netta attesa e la sua varianza. È possibile valutare l'effetto netto delle correlazioni tra le variabili sui risultati finali ricalcolando questi ultimi nell'ipotesi estrema in cui il sistema aziendale sia composto da variabili tutte indipendenti tra loro. Un approccio complementare consiste nel valutare l'effetto sul livello medio della redditività netta di un incremento o di una diminuzione dei valori medi di ciascuna variabile di una quantità pari ad un sigma della sua distribuzione e nel calcolare l'impatto sulla varianza del ROE dell'azzeramento della varianza delle singole variabili e delle connesse covarianze. Quest'ultima analisi di sensitività in particolare consente di individuare i determinanti parziali della rischiosità della redditività netta.

La ricostruzione della mappa delle asimmetrie e dei lower partial moments sarà oggetto di una successiva ricerca.

BIBLIOGRAFIA

T.Copeland, F.Weston, K.Shastri “Financial Theory and Corporate Policy”, IV edizione, Pearson ed., 2013

A.Devalle, P.Pisoni “Analisi Finanziaria” ed. Giuffrè, 2013

F.Varetto “Problematiche di aggregazione dei dati di bilancio”, Documento n.2, Centrale dei Bilanci, 1986